

Mestrado em Direito e Prática Jurídica

Especialidade em Direito Administrativo e Administração Pública



Dissertação de Mestrado

Veículos Autónomos e Dignidade da Pessoa Humana

MARIA MARGARIDA MATOS MOTA

PROFESSOR ORIENTADOR:

PROFESSOR DOUTOR PEDRO FERNÁNDEZ SANCHEZ

2019

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor Pedro Fernández Sánchez, pelo acompanhamento na pesquisa e pelo grande apoio que tive ao longo da dissertação.

Agradeço à Engenheira Investigadora do Instituto Superior Técnico, Ana Martins, pelos longos debates que me ajudaram na compreensão do tema escolhido.

Agradeço à minha irmã mais nova, Mariza de Alpoim Motta, Mestre em Transportes e aluna de doutoramento de Sistemas de Transportes do Instituto Superior Técnico, que um dia me sugeriu o tema para esta dissertação.

Agradeço ao meu filho, Jorge Silva Carvalho, pela disponibilidade no acompanhamento digital da dissertação.

Agradeço ao *Transportation advocate* no estado de *Oregon*, Alexis Biddle pela gentileza e disponibilidade na atualização das recomendações/orientações relativas à circulação de veículos autónomos nos Estados Unidos da América

Resumo

O início da circulação de veículos autónomos equipados com uma inteligência artificial, que decidirá o que fazer e quando, suscita várias questões, exigindo diálogo e ponderação por parte de cidadãos, indústria automóvel e poder público/político.

Serão os veículos autónomos uma revolução tecnológica com implicações na perda de autonomia e do livre arbítrio do indivíduo?

Cada pessoa humana tem autonomia e liberdade para escolha do seu plano de vida. A dificuldade de densificação do conteúdo do princípio jurídico-constitucional da dignidade da pessoa humana não deve ser um entrave ao progresso tecnológico.

Indivíduos com deficiências várias e com mais idade ganham autonomia e podem deslocar-se, realizando assim um sonho, que sem o veículo autónomo não poderiam alcançar.

Esta nova realidade da indústria automóvel a circulação dos veículos autónomos, nos quais um sistema automatizado monitoriza o ambiente de condução e controla o veículo torna inevitável a colocação da questão acerca da existência de uma tecnologia desprovida de ética. Estes veículos, de início, são parcialmente autónomos, apoiando-se num sistema com funções robóticas. Só quando a automatização é total é que a viatura constitui um *robot*.

E, neste ponto de viragem, deverá ser criado um Código de Ética abrangendo a tecnologia digital, a nível internacional, com regras claras e por todos aprovadas e conhecidas. Para a elaboração deste Código, deverá ser constituída uma Comissão que integrará representantes das diferentes áreas da sociedade e ainda de Direito, religião, ética, com a possibilidade de consulta a todas as especialidades técnicas necessárias.

Num futuro próximo, as questões resultantes da integração da tecnologia na sociedade, implicarão vários desafios a que todos terão de se adaptar, não podendo a inovação ser adiada, antes devendo ser acompanhada, tendo sempre presente que a tecnologia deve continuar a servir e a proteger a humanidade.

Assim, deverá chegar-se a um consenso sobre um código de ética, cujo conteúdo irá integrar o algoritmo do computador de bordo. Atualmente, no tocante à legislação, em Portugal e na Europa, a circulação de veículos autónomos não é permitida. Só no âmbito do espaço internacional, enquanto vinculadas a convenções internacionais, poderá a situação ser revista.

Palavras-chave: Veículos Autónomos; Dignidade e Ética

Abstract

The beginning of the circulation of autonomous vehicles equipped with artificial intelligence which would decide what to do and when, brings up various questions provoking dialogue and thought from citizens, the automobile industry and public/political power. Would autonomous vehicles become a technological revolution with implications to the individual's loss of independence and free judgement?

Every person has autonomy and freedom of choice in their life's plan and the absence of the principal of legal content – the constitutional dignity of the human being not being hindered by technological progress.

Older people with varied disabilities gain independence and can move around which without the autonomous vehicle wouldn't be possible, thus making a dream, a reality.

This new reality in the automobile industry, the circulation of autonomous vehicles in which an automatic system monitors the driving environment, and controls the vehicle, makes inevitable the question about the existence of technology devoid of ethics. These vehicles are initially partially autonomous, supported by a system of robotic functions. Only when automation is complete does the vehicle constitute a robot. At this point in the transition, a code of Ethics should be created covering digital technology at an international level with clear rules for all which are approved and divulged.

A Commission for the elaboration of this Code should be put together and should be made up of representatives of different areas of society such as in Law, Religion, and Ethics, with the possibility of consulting all the technical specialities needed.

In the near future, the resulting issues of a technological integration will imply various challenges which everyone will have to adapt to without delaying innovation but instead, accompanying it with always keeping the view that technology must continue to serve and protect humanity.

In this way a consensus should be reached concerning the Code of Ethics whose content would integrate its program in the algorithm of the on board computer. Currently, regarding the legislation in Portugal and Europe, the circulation of autonomous vehicles is not allowed. The situation can only be revised in the International sector while linked to international conventions.

Keywords: Autonomous Vehicles; Dignity and Ethics

Abreviaturas

ACEA European Automobile Manufacturers' Association
AIHLEG Grupo de Especialistas de Alto Nível em Inteligência Artificial
ANSR Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária
CLEPA European Association of Automotive Suppliers
CRP Constituição da República Portuguesa
CPU Unidade de processamento central
DOT Department of Transport
GPU Unidade de processamento gráfico
IA Inteligência Artificial
IMT Instituto da Mobilidade e dos Transportes
INRIA Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique
MIT Massachusetts Institute of Technology
ML Machine Learning
MLN Rede Lógica de Markov
NHTSA National Highway Traffic Safety Administration
OPECST Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques
SAE Society of Automotive Engineers
SEPC Secretaria de Estado da Proteção Civil
UNECE Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa
VA Veículo Autónomo
V2I Vehicle to Infrastructure communication
V2V Vehicle to vehicle communication
V2X Vehicle to other system communication

Índice

Agradecimentos	2
Resumo	3
Palavras-chave:	4
Abstract	4
Keywords:	5
Abreviaturas	6
Capítulo I - O Veículo autónomo	10
1-Níveis de automação de veículos	10
2- Tecnologia no VA (veículo autónomo)	11
Capítulo II - A dignidade humana	15
1- A dignidade da pessoa humana enquanto princípio constitucional	15
2- Evolução da dignidade humana em, face do progresso tecnológico	21
Capítulo III – Reflexão sobre legislação e ética na circulação dos veículos autónomos	27
1- A Legislação na Europa	27
2- A situação na Alemanha	31
3- A Legislação nos EUA	33
4- A Questão da Carta Ética na Coreia do Sul	35
Capítulo IV- Acidente com veículo autónomo	38
1 - Responsabilidade pelos danos causados	38
Capítulo V – Breve reflexão sobre a situação Portuguesa	42
1-Impacto tecnológico da automação na circulação de veículos e a questão da ética	42
2- Intervenção legislativa- breves considerações	43
Conclusão	46
Bibliografia	49

Introdução

As inovações e os desenvolvimentos tecnológicos recentes, no campo do transporte rodoviário, impõem necessariamente um enquadramento jurídico suficientemente amplo para abranger o que pode ser inevitável num futuro próximo: a entrada em circulação dos veículos autónomos.

A evolução da tecnologia caminha a passos largos para a realidade da ficção. É o objeto desta dissertação a nova realidade de veículos autónomos e as suas implicações na autonomia e liberdade do indivíduo.

Para o tratamento desse objeto, a dissertação é organizada em cinco Capítulos:

- i)* Os níveis de automação de veículos com uma maior ou menor intervenção do condutor e a tecnologia do veículo, um sistema que se apoia nas funções robóticas;
- ii)* O contributo apresentado pela dignidade da pessoa humana como princípio consagrado constitucionalmente, bem como as suas consequências sobre o enquadramento de o progresso tecnológico e da evolução da humanidade;
- iii)* A atual situação normativa na Europa, nomeadamente [a)] na Alemanha, [b)] nos Estados Unidos de América, país com grande avanço legislativo e circulação de veículos autónomos; e [c)] na Coreia do Sul, como o país que muito cedo refletiu sobre o Código de Ética Robótica;
- iv)* A responsabilidade por danos causados em caso de acidente com veículo autónomo;
- v)* Por último, uma breve reflexão sobre a situação portuguesa, analisando o impacto tecnológico da automação e a questão da ética, culminando em conclusões sobre as linhas que devem presidir à intervenção legislativa nesta matéria, sujeita a um princípio de excecionalidade na intervenção do Estado.

Tratando-se de um sistema novo e na impossibilidade de abordar toda a matéria, optámos por nos concentrar na responsabilidade pela condução do veículo autónomo, no princípio da dignidade da pessoa humana e nos direitos conexos, e não na parte relativa à proteção de dados.

Capítulo I - O Veículo autónomo

1-Níveis de automação de veículos

A SAE (Society of Automotive Engineers), localizada no Michigan (USA), adotou uma terminologia *standard* para os veículos com funcionalidades automáticas.

Nível SAE	Controlo de direcção e aceleração/desaceleração	Monitorização do ambiente de condução	Retomar controlo da condução	Capacidade do sistema (... modos de condução)
Condutor humano monitoriza o ambiente de condução				
0	condutor humano	condutor humano	condutor humano	n/a
1	condutor humano e sistema	condutor humano	condutor humano	alguns
2	sistema	condutor humano	condutor humano	alguns
Sistema automatizado monitoriza o ambiente de condução				
3	sistema	sistema	condutor humano	alguns
4	sistema	sistema	sistema	alguns
5	sistema	sistema	sistema	todos

Figura 1- Níveis de automação de veículos.

Como se pode observar pela análise do quadro *supra*, existem seis níveis de automação dos veículos, encontrando-se estes dependentes da maior ou da menor intervenção do condutor /pessoa humana, enquanto circulam:

Nível 0 - Sem automatização - o condutor humano desempenha a função de conduzir na totalidade do tempo, ainda que, possa ser auxiliado por sistemas de aviso e intervenção;

Nível 1 - Assistência na condução - a atividade específica da condução pode ser realizada pela tecnologia, que assiste a condução, quer através da direcção quer da aceleração/desaceleração do veículo, usando informação sobre o ambiente de condução e esperando que o condutor humano realize todas as restantes atividades da tarefa dinâmica de condução;

Nível 2 - Automatização parcial - em parte igual ao nível anterior, apenas alterando o facto de a atividade da condução poder ser realizada por um ou mais sistemas de assistência à condução, controlando tanto a direção, quanto a aceleração/desaceleração do veículo;

Nível 3 - Automatização condicional - a atividade específica da condução é realizada por um sistema de condução autónomo, que controla todos os aspetos da tarefa de condução dinâmica, esperando que o condutor humano possa responder de forma apropriada ao pedido de intervenção;

Nível 4 - Alta automatização - em parte igual ao nível anterior, diferenciando-se na questão de o sistema de condução autónomo continuar a controlar o processo, se o condutor humano não responder de forma apropriada ao pedido de intervenção;

Nível 5 - Autonomia total – desempenho a tempo inteiro do sistema de condução autónoma em todos os aspetos da tarefa de condução dinâmica, em todas as estradas e condições ambientais, que podiam ser geridas pelo condutor humano.

2- Tecnologia no VA (veículo autónomo)

A investigação e o desenvolvimento da tecnologia nos últimos anos permitiram automatizar o transporte rodoviário. Os veículos, atualmente, já incorporam sistemas que auxiliam a condução, como o *cruise control* ou o *assistant parking*. No futuro, espera-se que o veículo autónomo¹ seja capaz de tomar controlo de todo o sistema da condução, sem intervenção humana.

A autonomia no veículo é fruto da interação entre duas componentes principais, que trabalham em conjunto para alcançar o mesmo objetivo: o hardware, correspondente à parte física dos veículos, e o software, a parte virtual (ver Figura 2).

¹ Máquinas de *hardware* com sensores e controladas por computadores, que permitem decidir com conhecimento do ambiente e dos obstáculos que os rodeiam. Em alguns casos, podem aprender e comunicar, bastando o desenvolvimento de algumas capacidades do veículo autónomo – cfr. Jean-Yves Déaut e Bruno Sido, *Les robots et la loi*, disponível em <https://www.senat.fr/notice-rapport/2015/r15-570-notice.html>, acedido em 15 de junho de 2019 pp.64 e segs.

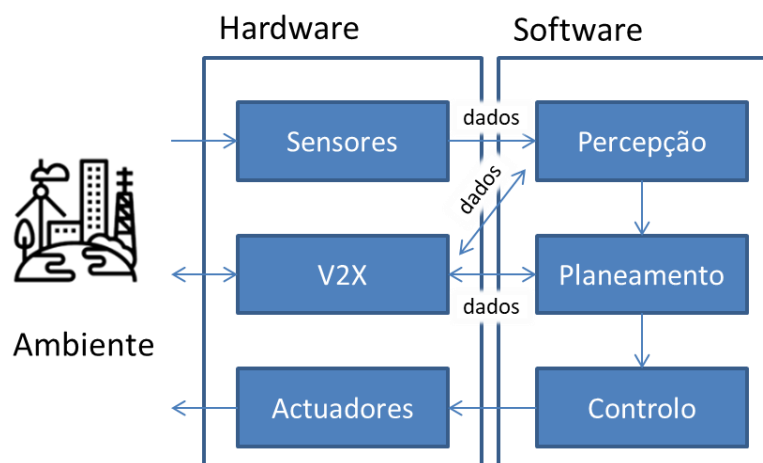


Figura 2- A arquitectura funcional dos veículos autónomos.

O *hardware* é constituído por três tipos de subsistemas, que permitem aos VA “ver” o ambiente em redor e recolher informação (os sensores), comunicar entre si e com outros sistemas (tecnologia V2X) e mover o veículo (atuadores). (cfr. figura 2). V2X pode interpretar-se como V2V se for comunicação entre veículos ou V2I se for comunicação de um veículo com a infraestrutura.

O *software* processa os dados que são recolhidos pelo *hardware* e justifica as ações do veículo. Pode também ser dividido em três categorias:

- i) O *software* de percepção, que permite ao veículo interpretar os dados em bruto;
- ii) O *software* de planeamento, que toma decisões para atingir os objetivos pré-determinados; e
- iii) O *software* de controlo que transforma em ações práticas (medidas) as decisões do sistema.(cfr. figura 2).

Colocando isto na prática: um veículo autónomo vai numa autoestrada, recolhe a imagem do que se passa à sua frente (através da câmara), reconhece um veículo parado (através do algoritmo² de percepção), comunica com a infraestrutura (V2I) que lhe indica a existência de um

² “Um algoritmo é uma sequência de instruções que diz a um computador o que fazer. Os computadores são constituídos por milhares de milhões de pequenos interruptores chamados transístores, e os algoritmos ligam – nos e desligam – nos milhões de vezes por segundo. O algoritmo mais simples é:ligar

congestionamento, define que a melhor estratégia é escolher outra rota (planeamento), define a viragem à esquerda na próxima saída (controlo) e executa a ação (atuador).

A capacidade do *hardware* que permite a condução autónoma nos futuros veículos já está muito avançada³. Estes veículos serão constituídos por diferentes instrumentos que, em conjunto, conseguem responder à complexidade da condução (ver Figura 3)

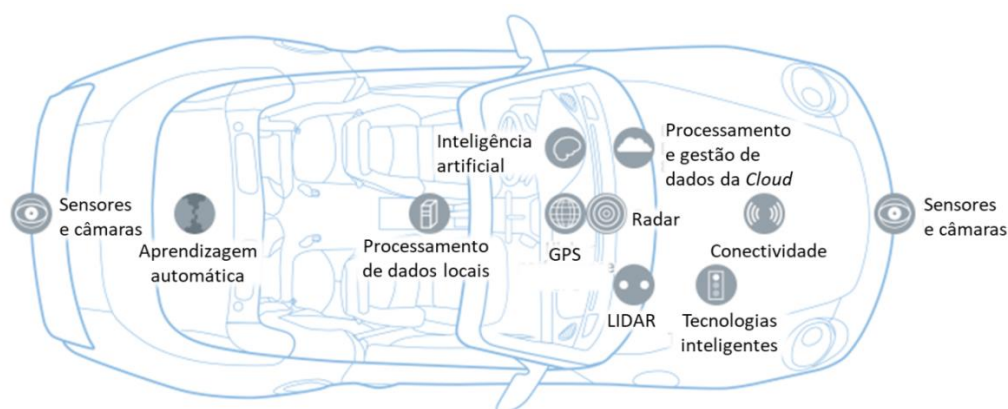


Figura 3 - Equipamentos que compõem os veículos autónomos [1].

Os sensores instalados num veículo autónomo vão permitir ao sistema recolher informação. Por sua vez, a utilização de diferentes equipamentos permite que os dados recolhidos sejam complementados e confirmados. As câmaras, que se focam em recolher imagem, já apresentam um bom alcance e uma boa resolução; o radar é utilizado para condições meteorológicas adversas; e o radar ligeiro, um sistema LIDAR, consegue realizar uma avaliação de 360° em redor do veículo⁴. A atuação conjunta dos diferentes sensores consegue detetar peões e/ou outros veículos e habilita o VA a abrandar, se tal for necessário⁵. Estes instrumentos são

um interruptor.” Pedro Domingos, *A Revolução do Algoritmo Mestre*, 7ª. Edição, reimpressão, Lisboa, 2018, p. 25

³ <https://www.Technologyreview.com/s/609674/whats-driving-autonomous-vehicles>

⁴ Heineke; Kampshoff; Mkrtchyan; Shao, *When will the robots hit the road*. McKinsey & Company, 2017

⁵ Christie, D; Koymans, ; Chanard, T; Lasgouttes, J; Kaufmann, V, *Pioneering driveless electric vehicles in Europe: The City Automated Transport System (CATS)*, in *Transportation Research Procedia* 13,30-39, Doi 10.1016 / j.trpro.2016.05.04

pequenos exemplos do que já existe, mas o sistema ainda necessita de ser aprimorado, para que se tenha uma tecnologia verdadeiramente apropriada para a autonomia dos veículos.

Os instrumentos recolhem uma vasta quantidade de dados que, em seguida, são analisados pelo computador de bordo. Este computador necessita de ter componentes avançadas tal como o GPU (unidade de processamento gráfico) e a CPU (unidade de processamento central). É, através do GPU que é possível recolher as imagens obtidas pelas câmaras colocadas ao redor da viatura e definir padrões como as linhas da estrada, semáforo, sinais de trânsito e até pessoas. Esta unidade deteta o padrão na imagem e transmite este conhecimento à CPU, que por sua vez vai decidir com base na informação recebida sobre o que fazer. É esta unidade que, por exemplo, também toma as decisões relativas ao sensor de luz, se liga ou não as luzes, se vira à esquerda ou à direita.

O computador de bordo deve, ainda, estar ligado à *cloud* para poder atualizar o *software* e os algoritmos de aprendizagem⁶, o processamento de dados e análise em tempo real e ainda comunicar com outros veículos (V2V) ou com a infraestrutura (V2I) (na estrada) permitindo, assim, a partilha de condições de tráfego ou alterações meteorológicas e até a sua atualização.

Todas as decisões do computador de bordo são convertidas em ordens, que irão ser transmitidas aos sistemas de aceleração/desaceleração ou direção do veículo.

O que vai fazer a diferença, nas marcas dos veículos autónomos, é o *software*. Além do desempenho do veículo, é o *software* que vai atualizar o entretenimento e personalizar a experiência das pessoas. Consequentemente, será a programação e, os produtos prometidos que irão ser pontos de distinção, entre as diversas marcas. E no que toca ao software, surge outra questão – sobre quem recai a sua atualização? O veículo autónomo é comandado por um sistema central que atualiza as decisões e envia atualizações para cada carro.

⁶ O veículo autónomo não é programado por ninguém, é dotado de um algoritmo de aprendizagem, a tecnologia que se constrói por si própria, aprendizagem automática. Pedro Domingos, *A Revolução do Algoritmo Mestre*, 7ª. Edição, Reimpressão, Lisboa, Junho, 2018, pp.16 e segs.

Capítulo II - A dignidade humana

1- A dignidade da pessoa humana enquanto princípio constitucional

A resposta às questões anteriores depende de uma prévia apreciação do significado daquele que é considerado atualmente como o valor fundante do nosso ordenamento constitucional.

A dignidade da pessoa humana é um direito indisponível, perante todos e perante o Estado. A Constituição da República Portuguesa começa por definir, no seu artigo 1º, a dignidade da Pessoa Humana como o princípio fundamental de toda a Ordem Constitucional, sendo a base em que assenta a República e assumindo-se como um pilar da Democracia.

Jorge Miranda⁷ afirma que o Estado de Direito Democrático, ao basear-se no respeito pelos direitos e liberdades fundamentais, nos termos do artigo 2º. da CRP, está a fundamentar estes direitos e liberdades na dignidade da pessoa humana., abrangendo cada cidadão de uma comunidade. Consequentemente, a democracia não existe sem dignidade da pessoa humana. Enquanto norma constitucional, vincula o poder público, tanto nas relações entre o Estado e o Poder Público, como nas relações entre o Estado e os particulares e até nas relações horizontais entre os Particulares.

O Estado de direitos fundamentais tem por base, o respeito pela dignidade da pessoa humana e, como referencial, cada ser humano vivo. Paulo Otero⁸ afirma que a essência do Estado é proteger e garantir os direitos do ser humano. Considera a dignidade humana irrenunciável, não podendo o homem dela dispor, uma vez que não tem preço, nem equivalente, sendo a autonomia do homem a causa da existência dessa mesma dignidade.

O mesmo Autor cita o alemão Kant⁹, quando afirma que só existe um Estado estável, enquanto sociedade de homens, na paz e na obediência às leis provenientes de instituições,

⁷ Jorge Miranda, *Manual de Direito Constitucional*, Tomo IV, 3ª.Edição, Coimbra Editora, Coimbra 2000, pp.180 e segs.

⁸ Paulo Otero, *Instituições Políticas e Constitucionais*, Volume I, Reimpressão, Almedina, Coimbra, 2017, pp.208 e segs.

⁹ *Ibidem*, pp.203 e segs.

previamente escolhidas pelo povo. O filósofo Kant refere-se à dignidade como à própria humanidade, considerando-a como um “valor interno e absoluto de cada homem”¹⁰.

Todos os homens são iguais na dignidade: a Declaração Universal dos Direitos do Homem, no artigo 1º. estipula que “todos os seres humanos nascem livres e iguais em dignidade e direitos”. Para Paulo Otero, o Estado existe em função das pessoas e a dignidade humana é a sua base constitucional. Toda a Comunidade política gira à volta das pessoas e do respeito pela dignidade humana, como direito fundamental. Salienta o imperativo Hegeliano para garantir o vínculo entre todas as gerações - “sê uma pessoa e respeita os outros como pessoas”, usando aqui o conceito de “pessoa” no sentido de ser digna. Kant, para quem a fonte da ética era a vontade de Deus, afirmava que a mentira atentava a dignidade da própria pessoa, tornando-a indigna. Seguindo o princípio judaico-cristão “amar o teu próximo como a ti mesmo”, Kant promoveu a ajuda a quem mais precisava. Se a ação for praticada pelo simples amor ao dever, sem qualquer outra finalidade, a ação é boa.

E aqui, a dignidade tem um papel de relevo, submetendo os direitos fundamentais ao princípio que consta do Preâmbulo da Declaração Universal como “fundamento da liberdade, da justiça e da paz no mundo”¹¹. A doutrina constitucionalista portuguesa¹² refere-se à dignidade como algo de inerente à pessoa, irrecusável e indisponível, só pelo facto de ser pessoa. Reconhece-se que a dignidade da pessoa humana deve surgir como fundamento dos direitos fundamentais, considerando-a como reforço da autonomia e da liberdade do indivíduo. Assim sendo, pode evitar-se que qualquer violação de um direito fundamental, possa também constituir uma violação do princípio da dignidade humana.

Não obstante, as várias dificuldades em determinar e clarificar a ideia de dignidade humana, um importante setor da doutrina, em que pontifica Jorge Reis Novais, considera pacífica a necessidade de um conceito abrangente num Estado de Direito Democrático, em que um pluralismo vasto se reveja. O conceito de dignidade humana deverá ser um princípio jurídico-

¹⁰ *Ibidem*, pp.209 e segs.

¹¹ José Carlos Vieira de Andrade, *Os Direitos Fundamentais na Constituição Portuguesa de 1976*, 5ª.Edição, Almedina, Coimbra, 2012, pp.36 e segs.

¹² Jorge Reis Novais, *A Dignidade da Pessoa Humana*, Volume I, Dignidade e Direitos Fundamentais, Reimpressão, Almedina, Coimbra, 2016, pp.19 e segs.

constitucional em que assenta o Estado de Direito, origem de direitos fundamentais e, em especial, para garantia da liberdade, igualdade, autonomia individual e o respeito.

Para Jorge Reis Novais¹³, a ideia antiga de dignidade humana surgiu em Roma e estava associada a um estatuto social, a um privilégio ou, a uma honra e o beneficiado deveria ter um comportamento irrepreensível, adequado a esse estatuto e a esse privilégio. Em contraste, atualmente a dignidade humana é reconhecida como universal e é igual para qualquer pessoa, como estipula o artigo 1º da CRP, sendo irrecusável e indisponível. Isto, naturalmente, sem prejuízo de o antigo conceito romano ainda manter alguns resquícios, aparecendo associado a alguns estatutos particulares. Em suma, para este setor doutrinário, a dignidade humana é a liberdade de escolher e decidir o que se quer, ou seja, o livre arbítrio.

Daí a sua íntima associação ao direito fundamental ao livre desenvolvimento da personalidade a que se refere o artigo 26º da CRP.

A dignidade humana deve assentar no pensamento independente, na igualdade, na autorresponsabilidade. No Iluminismo, com Kant, a visão mais contemporânea da dignidade humana estava aliada à capacidade de autonomia. Todavia, a autonomia tinha de estar em conformidade com princípios morais ou com a imposição da Lei. Na moralidade Kantiana, a dignidade humana vinculava a própria pessoa, formando uma obrigação para consigo própria, pela qual, ela deveria respeitar-se, não poder fazer determinadas escolhas, que negassem a sua dignidade, como por exemplo, suicidar-se¹⁴. Assim, a ideia inicialmente colhida no Cristianismo e, mais tarde desenvolvida por Kant, segundo a qual a dignidade humana deve ser igual para todas as pessoas, acaba mais tarde por ser rececionada como dever jurídico de um Estado laico.

A dignidade do ser humano, com capacidade e autonomia para fazer escolhas, de acordo com padrões morais pelos quais pode ser responsabilizado, será acolhida mais tarde pelo Direito Constitucional. Esta consagração da dignidade, como princípio constitucional, passa a existir como um novo relacionamento, entre o cidadão e o Estado de Direito. O Estado passa a promover

¹³ Jorge Reis Novais, *A Dignidade*.....I, pp.31 e segs.

¹⁴ Paulo Otero, *Instituições* ..., I, p.211.

“Se para escapar a uma situação penosa, se destrói a si mesmo, serve-se ele de uma pessoa como de um simples meio para conservar até ao fim da vida uma situação suportável” Para Kant o homem é um fim em si mesmo e não um meio, pelo que não se pode destruir. Immanuel Kant, *Fundamentação da Metafísica dos Costumes*, Tradução Edições 70, Lisboa, 2011, p.74

a liberdade, a dignidade e o bem-estar que cada cidadão pode escolher. Consequentemente, o Estado não pode impor nada que seja atentatório da dignidade da pessoa humana, sem que a pessoa lesada dê o seu consentimento. A pessoa dentro da sua autonomia e liberdade de dispor da sua vida pode consentir, em restrições de bens jurídicos fundamentais, desde que não prejudique o seu desenvolvimento futuro e a sua personalidade.

Reconhece-se igualmente que¹⁵, surgindo a dignidade da pessoa humana como base valorativa dos Direitos Fundamentais, ainda que não esteja expressamente prevista em algumas Constituições, basta o reconhecimento de direitos fundamentais para que o Tribunal a considere implicitamente e a ela recorra. A título de exemplo, o Tribunal Europeu dos Direitos Humanos aplica o princípio da dignidade humana e, no entanto, este não consta do texto da Convenção Europeia dos Direitos Humanos.

Para a associação entre dignidade e direitos fundamentais, incluindo nestes a liberdade, os direitos sociais, a autonomia, a participação democrática, os deveres do Estado de proteção de todos os direitos de todos os seres humanos, bem como a garantia dos mínimos de existência condigna, têm sido apontados três caminhos principais: a dignidade como fundamento dos direitos fundamentais; a dignidade como o conteúdo dos direitos fundamentais e a dignidade como o direito à dignidade.

Para uma importante sensibilidade nacional, não se reconhece a dignidade como fundamento dos direitos fundamentais, na medida em que o atual conceito de dignidade é posterior à consagração dos direitos fundamentais nas Constituições, existindo mesmo Constituições em que o conceito de dignidade humana está ausente. Ora, na verdade, como acima se notou, a dignidade da pessoa humana é a base em que assenta a República, um princípio fundamental, que justifica que *prima facie* a autonomia e a liberdade do indivíduo sejam reconhecidas como ilimitadas, só podendo o Estado interferir nelas excecionalmente e com justificação. Ao aceitar este pressuposto, o ordenamento constitucional atribui um papel de relevo à Dignidade humana, submetendo os direitos fundamentais ao supramencionado princípio, que consta do Preâmbulo da Declaração Universal, como “fundamento da liberdade, da justiça e da paz no mundo”. É o poder constituinte de cada Estado que decide se algumas garantias jurídicas dos cidadãos passam a ser

¹⁵ Jorge Reis Novais, *A Dignidade...*, I, pp.67 e segs.

consideradas como direitos fundamentais. Note-se que nem todos os direitos fundamentais constitucionais em cada Estado de Direito apresentam a mesma proximidade relativamente à dignidade da pessoa humana, existindo vários graus de proximidade, sendo que nem todos convivem com a referida dignidade. Aliás, no caso contrário, não se poderiam resolver conflitos existentes entre direitos fundamentais. Em conclusão, é a dignidade, enquanto pilar do Estado de Direito e da democracia, que dá a unidade ao sistema constitucional e que deverá interpretar quaisquer confrontos entre direitos fundamentais. Recorde-se, ainda, que, funcionando o artigo 16º da Constituição como cláusula aberta, a dignidade da pessoa humana poderá vir a fundamentar, a todo o tempo, o acolhimento, por exemplo, pela via da Jurisprudência, de novos direitos fundamentais que não constem do texto constitucional.

No que toca à conceção que apresenta a dignidade como conteúdo dos direitos fundamentais, não se deve negar que, em princípio, não haverá uma oposição, entre a dignidade da pessoa humana e os direitos fundamentais. Todavia, não se observa qualquer vantagem na pura identificação da dignidade da pessoa humana com o conteúdo desses direitos, na medida em que sai enfraquecida tanto no seu desenvolvimento, como no reconhecimento¹⁶.

É possível estar perante uma violação de direitos fundamentais que não constitua uma violação da dignidade humana, tal como, inversamente, pode ocorrer, apenas uma violação da dignidade que não se concretize numa violação de direitos fundamentais. Por outro lado, não podemos deixar de investir na precisão do conteúdo da dignidade humana e, assim, continuar a identificá-la com direitos fundamentais. Continuar a invocar-se a dignidade, banalizando este direito, em nada contribui para o objetivo de se concretizar o conceito, provocando pelo contrário o seu enfraquecimento. Não se aceita que a dignidade da pessoa humana, princípio supremo da Ordem Jurídica, possa ceder, nem sequer pontualmente, perante outros direitos ou valores, na medida em que pode enfraquece-la. Assim, o princípio da dignidade humana deve ser um princípio jurídico com uma natureza única. A violação da dignidade humana é uma violação à personalidade do indivíduo, ao seu desenvolvimento e à sua própria autonomia. A dignidade humana deverá manter-se como princípio jurídico e não como direito fundamental, na medida em que este pode ceder perante outros direitos ou valores protegidos pelo Estado. Consequentemente, a dignidade humana manter-se-á no topo da Ordem Constitucional, pilar do Estado de Direito. A

¹⁶ Jorge Reis Novais, *A Dignidade...*, I, pp.78 e segs.

dignidade humana, a ser considerada um direito fundamental, terá que ser considerada diferente, com uma natureza única.

A dignidade da pessoa humana aplica-se imediata e diretamente, num Estado de Direito e vincula tanto as relações privadas como os poderes públicos¹⁷. A doutrina afirma a utilidade de a dignidade ser dotada de conteúdo próprio e, enquanto princípio constitucional, poder controlar as situações de cedência de direitos fundamentais. A dignidade funciona como limite a essas cedências, ainda que à partida tenham autorização ou justificação. De facto, se a atribuição de conteúdo normativo a outros princípios - como por exemplo, os princípios da igualdade e da proporcionalidade - permite verificar a violação ou não de direitos fundamentais, também o reconhecimento de um conteúdo específico à dignidade permite determinar se uma lei viola ou não este princípio¹⁸.

Para delimitarmos o conteúdo da dignidade humana, podemos recorrer a uma conceção restritiva ou a uma conceção ampliativa dos direitos fundamentais¹⁹. A conceção ampliativa que poderia parecer mais vantajosa, estende-se tanto que acaba por ultrapassar o reduto dos direitos fundamentais, resultando assim em meras desvantagens. Na verdade, quanto mais amplo é o conteúdo de um direito, maiores serão os casos em que este será objeto de restrição e de intervenção do poder público, podendo até resultar no enfraquecimento da dignidade humana, na medida em que seria forçada a ceder perante outros direitos fundamentais também eles protegidos. E, então, aqui à mercê dos poderes públicos, sem qualquer controlo sobre a sua intervenção. Esta não será a perspetiva que interessa à defesa da dignidade humana. Este princípio terá de ser visto no seio de um Estado de Direito Democrático e Pluralista.²⁰

Em conclusão²¹, adota-se a dignidade da pessoa humana enquanto valor supremo e princípio constitucional vinculativo absoluto, mas de conteúdo aberto. Num caso concreto,

¹⁷ *Ibidem*, pp .92 e segs.

¹⁸ Jorge Reis Novais, *A Dignidade da Pessoa Humana*, Volume II Dignidade e Inconstitucionalidade, Almedina, Coimbra, 2017, pp.23 e segs.

¹⁹ *Ibidem*, pp.70 e segs.

²⁰ Como refere o jusfilósofo alemão Gustav Radbruch, “A democracia é certamente um bem inestimável, mas o Estado de Direito é como o pão de cada dia, como a água para beber e como o ar para respirar, e o melhor da democracia é precisamente o facto de só ela estar apta a garantir o Estado de Direito” – *apud* Arthur Kaufman, *Filosofia do Direito*, 2ª.edição, Gulbenkian, Lisboa,2007, p.441.

²¹ Jorge Reis Novais, *A Dignidade...*, II, p.157.

enquanto princípio jurídico-constitucional vinculativo, a dignidade prevalece e não cede perante outro bem jurídico. Como refere C. *Classen* “a dignidade constitui critério de ponderação e institui limites para a ponderação, mas não é ela própria, objeto de ponderação”²². A dignidade é ainda absoluta, porquanto não existe nenhum outro princípio, valor ou direito que juridicamente possa restringir a sua aplicação. O princípio da dignidade é um princípio constitucional estruturante, não cede perante quaisquer outros direitos, valores ou interesses e enquanto princípio constitucional, se não for respeitado, tem como consequência a inconstitucionalidade da medida restritiva. Aliás, o mesmo se passa com outros princípios constitucionais, como os princípios da proporcionalidade ou da igualdade. Sempre que um destes princípios é violado existe uma inconstitucionalidade, e sendo a dignidade humana um princípio constitucional estruturante e base do Estado de direito a que os outros princípios devem a sua existência, deve pelo menos o grau de vinculação da dignidade não ser inferior àqueles. Se, portanto, existir uma violação da dignidade humana, esta deverá ser imediatamente eliminada e o Estado responsabilizado. Não se admite que a dignidade ceda perante outros valores, nem quando a ponderação é entre dignidade da pessoa humana contra a dignidade de outra pessoa humana.

Para que a dignidade mantenha o seu carácter absoluto e não sujeita a ponderação com outros valores, adota-se uma delimitação restritiva do seu conteúdo. Esta dignidade minimalista aparece associada à autonomia, privacidade e desenvolvimento da personalidade. De facto, esta conceção assim tão circunscrita, torna-a mais forte e permite que resista à cedência perante outro valor ou bem.

2- Evolução da dignidade humana em, face do progresso tecnológico

Para Jorge Reis Novais²³, o conceito do princípio da dignidade humana não pode ser nem fechado, nem inequívoco, deve antes acompanhar a evolução da civilização e o progresso científico. De facto, os poderes públicos podem defender uma posição que, na perspetiva pessoal de um indivíduo, poderia violar a dignidade, mas que o ordenamento considera justificável para determinado grupo, para melhor otimização de resultados. Isto porque, além do dever de respeito da dignidade, cabe ainda ao Estado, o dever de proteção e de promoção daquele mesmo princípio na sociedade humana. Ora, o que abstratamente poderia configurar uma violação da dignidade

²²*Ibidem*, pp.157 e segs.

²³*Ibidem*, pp.177 e segs.

humana, deixa de o ser, a partir do momento em que está em causa o respeito pela dignidade de determinado grupo de pessoas. Isto sem prejuízo de ter sempre presente, que, em caso de conflito, o respeito pela dignidade humana prevalecerá sobre o dever de proteção. Já no tocante aos direitos fundamentais é admissível que o dever de respeito ceda perante o dever de proteção de outro direito fundamental.

Sob uma outra perspetiva, para Paulo Otero²⁴, o desenvolvimento tecnológico está ao serviço do homem e a dignidade da pessoa humana é o limite para esse desenvolvimento, não existindo dignidade sem liberdade²⁵.

Por sua vez, José de Melo Alexandrino²⁶, defende que o respeito, a proteção e a promoção da dignidade da pessoa humana (núcleo central dos direitos fundamentais) é a base e o fundamento da ordem jurídica e constitucional.

Para este Autor, o conceito de dignidade de pessoa humana é bastante subjetivo, um conceito incompleto²⁷, o que faz com que a sua autonomia, conteúdo, respeito e proteção sejam de difícil concretização.

No tocante à autonomia, sendo a dignidade da pessoa humana a base e a origem de todos os direitos fundamentais constitucionalmente consagrados, resulta que, na maioria das vezes, a dignidade da pessoa humana é violada cada vez que existe desrespeito por aqueles.

Já no que concerne ao conteúdo, o Autor entende que a dignidade da pessoa humana deve ser concretizada tanto pelo indivíduo, quanto pela sociedade em que está inserido, precisando os limites e o alcance daquele princípio. Neste mesmo sentido, Benedita Mac Crorie²⁸ refere que é o indivíduo que deve determinar a sua dignidade.

²⁴ Paulo Otero, Instituições..., I, pp.581 e segs.

²⁵ Ibidem, p.554 “A dignidade não pode ser compreendida sem liberdade, nem a liberdade sem a dignidade”, cfr. Béatrice Maurer, Notes sur le respect de la dignité humaine...

²⁶ José de Melo Alexandrino, *A Estruturação do Sistema de Direitos, Liberdades e Garantias na Constituição Portuguesa*, Volume II, Almedina, Coimbra, 2006, pp.312 e segs.

²⁷ “O que significa que o conceito jurídico é ainda um conceito mínimo, aproximado, relativo, incompleto e essencialmente pragmático ” cfr. José de Melo Alexandrino, *A Estruturação do Sistema de Direitos, Liberdades e Garantias na Constituição...*, II, p.311

²⁸ Benedita Mac Crorie, *Os Limites da Renúncia a Direitos Fundamentais nas Relações entre Particulares*, -Reimpressão Almedina, Coimbra, 2017, pp.87 e segs.

José de Melo Alexandrino entende que a dignidade humana é inerente a cada indivíduo, nasce com este e acompanha-o na sua existência, sendo a génese dos direitos, liberdades e garantias consagrados no texto constitucional.²⁹

O Tribunal Constitucional tem tratado a dignidade como princípio aberto. No entanto, apesar de o princípio da dignidade não ter um significado preciso, é constitucionalmente reconhecido como o princípio dos princípios. E é no acórdão n.º.105/90, de 29 de Março (AcTC)³⁰ - que a dignidade humana é tratada- como princípio aberto e fixada na Constituição como princípio e ideia. Ora, para Arthur Kaufmann³¹, é perigoso não se atribuir qualquer conteúdo à dignidade humana, uma vez que, por um lado, pode ser considerada absoluta e, por outro lado, pode ainda tornar-se vazia.

Na Jurisprudência do Tribunal Constitucional, a dignidade é invocada sem que o seu conteúdo seja esclarecido. Como refere Benedita Mac Crorie³² a ideia da dignidade aparece naquela Jurisprudência como um princípio -“*conversation stopper*”,-desprovido de qualquer conteúdo. Ora, o conceito de dignidade humana tem de ser delimitado e ter um conteúdo jurídico, para que não se caia no vazio referido por Arthur Kaufmann. A Autora critica esta falta de delimitação do conceito, na medida em que pode acabar por limitar ou não a liberdade do indivíduo. Neste mesmo sentido, a conselheira Maria Lúcia Amaral refere em voto de vencida no Acórdão n.º.101/09³³ que “uma coisa é ser-se prudente e outra é ser-se silente”³⁴

Benedita M.Crorie³⁵ considera o conceito de dignidade dinâmico, acompanhando a evolução do homem, com a sua origem na Roma antiga e ligada ao “*status*” do exercício de algumas funções públicas, que obrigavam a determinados deveres por parte de quem as desempenhava. Ora, não obstante a existência de ainda alguns privilégios de classe – tornando

²⁹ José de Melo Alexandrino, *A Estruturação do Sistema de Direitos...*,II,pp.334 e segs.

³⁰ Proc.n.º.39/88, 2ª.seccção, relator Conselheiro Bravo Serra

³¹ Arthur Kaufmann, *Filosofia...*, p.269.

³² Benedita Mac Crorie, *Os Limites da Renúncia...*pp.77 e segs.

³³ Proc. n.º. 963/06, Plenário, relator Conselheiro Carlos Fernandes Cadilha

³⁴ Declaração de voto da Conselheira Maria Lúcia Amaral “Perante o silêncio do Tribunal quanto a um qualquer sentido substancial que lhe pudesse vir a ser atribuído, esta questão do «modo» ficou por resolver, com prejuízo, em meu entendimento, da clareza dos métodos de interpretação e de ponderação usados no juízo coletivo. Mas, para além de não ter ficado esclarecido que contornos objetivos deteria o princípio, ficou ainda por esclarecer qual o exato *âmbito da sua aplicação subjetiva*”

³⁵ Benedita Mac Crorie, *Os Limites da Renúncia...*pp.81 e segs.

aqui a ideia de dignidade desigual, aquela conceção romana nada tem a ver com a atual dignidade, a qual é igual para toda a humanidade, inerente a qualquer pessoa, só pelo facto de ser pessoa. Existe uma grande ligação incindível entre dignidade humana e autonomia, devendo o Estado acautelar o respeito e o reconhecimento por todos, podendo até ter de intervir, para garantia dessa mesma dignidade. Para além disso, o princípio da igualdade convive e é inseparável do princípio da dignidade, sem a qual nem todos os cidadãos poderiam usufruir dos valores fundamentais da dignidade.

No mesmo sentido, Jorge Bacelar Gouveia³⁶ refere a dignidade humana como fundamento dos direitos fundamentais, com as características da liberdade do indivíduo inserido numa sociedade sustentada com vista ao desenvolvimento da sua personalidade e ao seu bem-estar. Desde logo, a dignidade humana ocupa destaque no artigo 1º e no nº.2 do artigo 26º do Texto Constitucional.

Paulo Otero afirma que toda a Comunidade política gira à volta das pessoas e do respeito pela dignidade humana, como direito fundamental. E é este indivíduo livre e com autonomia que deve pensar e agir por todos os outros da comunidade. Com o progresso tecnológico, o conteúdo da dignidade e da autonomia ganha atualidade³⁷.

Partindo destas coordenadas teóricas, pode compreender-se agora a importância decisiva que o conteúdo constitucional da dignidade da pessoa humana assume para a formação de um regime jurídico aplicável à criação e utilização de veículos autónomos – o que justifica a abordagem que a presente dissertação realizou. Com efeito, este progresso tecnológico passa a dotar os veículos autónomos equipados de uma inteligência artificial³⁸, que decidirá o que fazer e

³⁶ Jorge Bacelar Gouveia, Manual de Direito Constitucional, II, Direito Constitucional Português, 6ª.Edição, Almedina, Coimbra, 2016, pp.788 e segs.

³⁷ No que toca aos veículos autónomos nível 5, estes circulam sem condutor, o que inclui os cenários com passageiros apenas ou, até, sem pessoas dentro do veículo.

³⁸ Em Junho de 2018, a Comissão Europeia nomeou um grupo de especialistas de Alto Nível em Inteligência Artificial (AI HLEG) para acompanhar todas as questões relacionadas com a inteligência artificial e ainda aconselhar a Comissão sobre todas as questões legais e éticas. Em dezembro de 2018, este grupo (AI HLEG) divulgou, para consulta, uma proposta com diretrizes de ética para o uso de inteligência artificial, respeitando os direitos fundamentais e focando-se no aumento do bem estar humano. Devem os seres humanos dominar a inteligência artificial e maximizar os seus benefícios. Esta proposta esteve em processo de consulta até 1 de fevereiro de 2019. Até junho próximo, este grupo ficou ainda incumbido de apresentar várias recomendações e orientações no sentido de ser estabelecida uma rede de excelência de inteligência artificial na Europa e em simultâneo desenvolvê-la em termos

quando durante a condução. O veículo seguirá as decisões pré-programadas num algoritmo, ou seja, um conjunto de regras conhecidas que se apoia em dados recolhidos pelos sensores, e funções objetivo, que de acordo com um conjunto de funções de otimização e informação recolhida pelo veículo permite que o próprio sistema de inteligência artificial do veículo tome uma decisão. Mas o sistema não pensa e não sente. Numa certa formulação, “apesar de toda a investigação feita nesta área, não sabemos ainda como desenvolver sistemas que exibam a flexibilidade, a criatividade e a adaptabilidade da inteligência humana³⁹, muito menos a percepção do mundo e a consciência que caracteriza cada um de nós”⁴⁰

O MIT (Massachusetts Institute of Technology) lançou em 2016 uma plataforma *online*⁴¹, onde simula a circulação de veículos autónomos, e na qual as pessoas são convidadas a participar na resolução de várias situações de conflito com consequências mortais. Simula uma falha mecânica num veículo autónomo a circular e questiona qual a opção de escolha perante uma determinada situação, o que acaba por levantar vários dilemas éticos. Esta plataforma tem já milhões de respostas de pessoas, de diferentes países, e, com resultados que evidenciam a ética⁴² que as pessoas escolheram para constar do algoritmo do veículo sem condutor. Já este ano o MIT revelou resultados desse inquérito, apelidado de *Moral Machine*⁴³. A maioria optou em primeiro

competitivos. A 8 de abril, a Comissão Europeia e o Grupo de especialistas (AI HLEG) divulgaram os sete requisitos essenciais constantes das diretrizes e no respeito pelos direitos fundamentais, para que a AI possa merecer a confiança de todos. Estas diretrizes deverão acompanhar, continuamente, o processo evolutivo da tecnologia, sendo para tal efeito, periodicamente avaliadas. No sentido, de atingir um grau confiável de AI e, em simultâneo, na procura de consenso internacional – porque, só assim poderá ser utilizada e desenvolvida -foi criado um fórum, para troca das melhores práticas.
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

³⁹ Face à complexidade da inteligência, não existe uma definição consensual de inteligência humana – intervenção de André Martins no Ciclo de conferências e debates sobre Inteligência Artificial na Culturgest em 6 de junho de 2019

⁴⁰ Intervenção de Arlindo Oliveira no Ciclo de conferências... em 6 de junho de 2019

⁴¹ <http://moralmachine.mit.edu>

⁴² Considerando que no futuro, cada vez mais as máquinas terão de decidir, o Professor de Filosofia do Direito da Universidade de Catalunha, David Martinez afirmou “não só é aconselhável, como até indispensável que os algoritmos incluam parâmetros éticos” – cfr. Núria Bigas Fortmatjé, da Universitat Oberta de Catalunya, em publicação de Francesca Rossi, diretora de ética na inteligência Artificial da IBM, consultado em <https://expresso.pt/vodafonefuture/social/2019-04-15-Maquinas-inteligentes-mas-tambem-mais-eticas>

⁴³ E. Awad, S. Dsouza, R. Kim, J. Schulz, J. Henrich, A. Shariff, J.-F. Bonnefon, I. Rahwan (2018). “The Moral Machine Experiment”, in *Nature- International Journal of Science*, 563, 2018, pp.59 e segs.

lugar, pelos ocupantes da viatura, seguindo-se os peões mais novos em detrimento dos mais velhos e ainda salvou pessoas e atropelou animais.

Ora, como será o *software*, do computador de bordo, a chave dos veículos autónomos, deparamos com a primeira questão: será que cada indústria ou, cada marca terá o seu próprio algoritmo? Pensamos que deveria existir uma base comum, com um determinado conjunto de regras, que todos deveriam respeitar. O aludido inquérito *online* coloca questões não fáceis de responder, na medida em que a decisão desemboca em comportamentos que ferem princípios fundamentais que devemos respeitar. A dignidade humana deve primeiro ser respeitada e depois protegida.

Sobre este progresso, Jorge Reis Novais afirma que tanto nos domínios da bioética, como da biotecnologia, a alegação da dignidade humana pelas partes é um argumento “*knock down*” com efeitos na vida de todos. Os veículos autónomos fruto do progresso tecnológico poderão ter necessidade de “atropelar” o princípio da dignidade humana. Nesse sentido, questiona-se até onde pode o Estado intervir para garantia deste princípio?

Para Benedita Mac Crorie, é uma questão controversa admitir que o Estado possa defender uma pessoa, através da implementação de medidas que podem até excluir a liberdade de escolha de cada indivíduo, mesmo que para o seu próprio bem e sem lesar bens de terceiros. Ainda que o fim último deste sistema possa acautelar o mau uso que cada um faça da sua liberdade e até protegê-lo. Na verdade, quase todos os comportamentos individuais têm reflexos/consequências na comunidade, acabando sempre por haver um interesse público ainda que mínimo. “Nenhum homem é uma ilha, todas as ações individuais podem, pelo menos indiretamente, afetar outrem”⁴⁴ A Autora entende que só exceionalmente, se o indivíduo não estiver em condições de decidir, é que o Estado pode intervir, defendendo a pessoa contra a sua própria vontade.

A renúncia a direitos fundamentais caberia dentro do exercício desses mesmos direitos. Num Estado de Direito Democrático e Pluralista deve ser assegurado o respeito pela liberdade individual, pela dignidade humana e pelas conceções individuais no que toca à preferência por um determinado tipo de vida.

⁴⁴ Benedita Mac Crorie, *Os Limites da Renúncia ...*, pp.143 e segs.

Capítulo III – Reflexão sobre legislação e ética na circulação dos veículos autónomos

1- A Legislação na Europa

A base da Legislação Europeia sobre trânsito viário é a Convenção de Viena celebrada em 1968, precedida pela Convenção de Genebra de 1949. Basicamente, a Convenção de Viena consiste num conjunto de normas que visam aumentar a segurança nas estradas e facilitar o trânsito internacional. Normas similares existem nos EUA e na China onde já existe um forte desenvolvimento em veículos autónomos. Todavia, esta legislação ainda exige um condutor⁴⁵ para cada veículo, responsabilizando-o pelo controle do veículo⁴⁶.

Consequentemente, este acordo internacional, entre os países que subscreveram a Convenção de Viena, terá de acompanhar o progresso tecnológico, adaptando-o à circulação de veículos autónomos⁴⁷.

A Resolução do Parlamento Europeu de fevereiro de 2017 já contém referências à automação da condução⁴⁸. O Parlamento Europeu mostra-se muito prudente e recomenda à Comissão que os veículos autónomos deveriam ser testados em condições reais para que se possa determinar os riscos decorrentes deste novo veículo⁴⁹. Em Portugal, foi recentemente criado um

⁴⁵ A Convenção de Viena de 1968 dá a definição de condutor no Artigo 1º, alínea q) e no artigo 8º estipula que todos os veículos devem ter um condutor

⁴⁶ A Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) , em Março de 2016, autorizou a condução com funções automatizadas, desde que a viatura estivesse homologada e o condutor pudesse substituir o sistema no veículo.

<http://www.unece.org/fr/info/media/presscurrent-press-h/transport/2016/unece-paves-the-way-for-automated-driving-by-updating-un-international-convention/la-unece-ouvre-la-voie-a-la-conduite-autmatisee-en-modifiant-la-convention-de-vienne-sur-la-circulation-routiere.html>, consultada em 4 de junho de 2019

⁴⁷ Na Europa, um relatório de Junho de 2015 sobre a utilização de viaturas autónomas referiu a fraca adesão a este sistema de condução. Os condutores continuam a gostar de uma condução manual, não apreciam um veículo com caixa automática e não lhes agrada entregar a condução ao computador de bordo. Os automobilistas estão habituados a uma condução de risco, imprudente, sem muitas vezes parar num *stop* e não apreciam a condução cautelosa do veículo autónomo.

⁴⁸ O próprio Parlamento Europeu, nas Recomendações de 16 de fevereiro de 2017 à Comissão, considera que faltam normativos, tanto a nível europeu como mundial, sobre veículos autónomos, que possam beneficiar economicamente todos os países de forma integrada e que deverá ser tema para ser abordado a nível internacional.

⁴⁹ Nathalie Nevejans, *Traité de Droit et d'Éthique de la Robotique Civile* LEH Édition 2017 p.255.

grupo de Trabalho interministerial⁵⁰ com o propósito de apresentar uma proposta para regulamentação da realização de testes dos veículos autónomos, bem como de modificações legais necessárias à introdução da condução automatizada. Relativamente à regulamentação para a realização de testes na rodovia⁵¹, a proposta deverá ser apresentada pelo grupo de trabalho, até 31 de maio de 2019⁵². Em todo o caso, todos os países estão atentos à questão da segurança na circulação dos veículos autónomos, a qual deverá ser testada e assegurada pela indústria automóvel, pelo que irão ser precisos normativos para acompanhar este longo processo de evolução tecnológico. Contudo, os veículos autónomos atualmente em circulação na Europa não são totalmente autónomos, dependendo de um condutor⁵³. A tecnologia relativa à sua completa autonomia ainda está em desenvolvimento⁵⁴.

⁵⁰ Despacho n.º 2930/2019 de 19 de março de 2019

⁵¹ Por informação transmitida pela Brisa, através de correio eletrónico, datado de 7 de março de 2019, em resposta a questão formulada pela Autora, a Brisa fez os últimos testes com veículos autónomos, no final de 2018, só com o aval da ANSR, parceiro do Consórcio Autocits, <https://www.autocits.eu/>, sem que estejam definidas quaisquer condições e ou exigências que permitam a realização de tais testes. Os testes foram realizados com veículos autónomos nível 3 e com infraestrutura de comunicação instalada na A9/CREL, para verificação de acontecimentos imprevistos, simulados, como por exemplo- chuva, gelo e até um acidente na via. Era propósito principal testarem a informação (I2V) da infraestrutura para o veículo <https://www.wattson.pt> publicado em 12.11.2018

⁵² Por informação transmitida pela (SEPC) Secretaria de Estado da Proteção Civil, através de correio eletrónico, datado de 21 de maio de 2019, em resposta a questão formulada pela Autora, o Grupo constituído na sequência do Despacho n.º 2930/2019 de 19 de março reuniu no passado dia 7 de maio. Nessa reunião ficou acordado o seguinte: a ANSR assumir a elaboração de uma proposta, até 15 de junho de 2019, para regulamentar a realização de testes e o IMT avaliar, até 30 de julho de 2019, as alterações legais necessárias à entrada em circulação de veículos autónomos.

⁵³ Enquanto no Japão e na Coreia do Sul a robótica foi bem acolhida, o mesmo não aconteceu com os europeus que receiam ser substituídos por robôs e possam ficar no desemprego. Apesar da estratégia robótica da Comissão Europeia ser otimista em relação à economia, os europeus desconfiam destas novas tecnologias, pondo mesmo em dúvida se querem veículos autónomos a circular nas estradas. É fundamental que a evolução tecnológica seja responsável, de tal modo que a robótica e a inteligência artificial cresçam em constante diálogo com organizações representativas dos vários setores sociedade. Quanto mais autónomo se torna o veículo, mais decisões toma, colocando com especial acuidade, a questão dos efeitos na sociedade. A tecnologia não tem ética, pelo que o ser humano deve conhecer o processo de decisão robótica. O facto do robô aprender e até melhorar a partir de dados recolhidos, exige uma supervisão continua desta nova tecnologia. Será que os seres humanos querem acompanhar todas as fases, decorrentes desta evolução tecnológica? – cfr. Koszegi, Sabine; Coeckelbergh, Mark, “Envisioning our Future with Robots & AI”, in *Rethinking Europe: Positions on shaping an Idea*. ed. do Austrian Council for Research and Technology Development, Holzhausen, Vienna 2018, pp. 285 e segs..

⁵⁴ A agenda da Comissão Europeia para a circulação de veículos autónomos nos próximos anos aponta 2030, como o ano, em que a circulação destes veículos já será completamente autónoma nas autoestradas e 25% em transportes públicos nas cidades. Para que todos os países europeus possam cumprir esta meta, a Comissão propõe financiá-los em projetos de investigação e inovação em automação. factsheet-connected-and-automate-mobility-for-a-competitive-europe, consultada em 14 de junho de 2019

Em França, a primeira audição pública sobre robots e lei, data de dezembro de 2015⁵⁵ e foi organizada pelo Gabinete Parlamentar francês, em colaboração com o *Institut National de Recherche en Informatique* (INRIA). A apresentação das conclusões, sobre transporte em Março de 2016 teve a presença do *Office Parlementaire d’Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques* (OPECST) e foram abordados os seguintes temas:

- i) Pesquisa da robótica;
- ii) Impacto na sociedade;
- iii) Normas necessárias à implementação da robótica.

O Gabinete Parlamentar salientou o bom desempenho tecnológico na evolução da robótica, fruto do trabalho conjunto entre tecnologia e especialistas em outros temas do conhecimento, como direito e filosofia, pelo que preveem veículos autónomos em circulação, no máximo em 10 anos. No que toca à ética, a comissão de ciência e tecnologia acompanha com muito empenho, todas as questões relacionadas com a inovação tecnológica, desde a fase de projeto do robô. Quanto à legislação existente, o Gabinete é de opinião em proceder-se a alterações ao Código da Estrada, permitindo a circulação de veículos autónomos e na demais legislação, adaptarem-na casuisticamente à robótica, considerando que estamos perante uma tecnologia evolutiva. No Reino Unido, foram realizados testes de automação com camiões em agosto de 2017, mantendo um condutor encartado atrás do volante.

Como atrás referido no Capítulo I (níveis de automação de veículos), só nos níveis 4 e 5 é que o sistema monitoriza a condução, uma vez que, no nível 3, o condutor humano pode controlar a condução. Ora, nos referidos níveis em que o veículo circula sem condutor humano e as decisões são do algoritmo, questiona-se se daí resulta uma limitação para a autonomia e liberdade do indivíduo, face ao princípio constitucional da dignidade da pessoa humana. Já acima se verificou que, pese embora a importância deste princípio, não existe um conceito único e indiscutível que lhe seja atribuído, aceitando-se que tem um elevado grau de abstração e que se mantém em evolução constante. Isto sem prejuízo de se reconhecer que, na Constituição Portuguesa, a dignidade humana é um princípio jurídico que, ocupa o topo da Ordem Constitucional, pilar do estado de Direito.

⁵⁵ Cfr. *Les robots et la loi*, disponível em <https://www.senat.fr/notice-rapport/2015/r15-570-notice.html>

Em suma: a dignidade da pessoa humana surge enquanto valor supremo e princípio constitucional vinculativo absoluto, embora de conteúdo aberto.

Enquanto conceito dinâmico, deve ser concretizado pelo indivíduo, que limita e precisa o alcance deste princípio, permitindo-lhe que acompanhe a evolução da sociedade. O princípio constitucional estipula que cada indivíduo tem autonomia e liberdade para escolha de o seu plano de vida, não podendo este mesmo princípio ser um entrave ao progresso tecnológico e até excluir indivíduos que no âmbito da sua liberdade optam por veículos autónomos. O princípio da dignidade humana deve respeitar a todos os indivíduos e a sua ausência de conteúdo não pode servir para limitar o desenvolvimento/progresso tecnológico. A civilização tem alterado ao longo dos tempos o conceito de dignidade humana. Alargou o conceito a todos os cidadãos, mas sem conteúdo definido. Com este desenvolvimento tecnológico terá de o fazer, para poder exercer uma ação de controlo.

A legislação portuguesa deve acompanhar este progresso tecnológico, não descurando e participando mesmo ativamente em todos os passos conducentes à fixação de um código ético, que permita ao algoritmo decidir quando e se o veículo autónomo circular sem condutor humano. Podemos ensinar os robôs a compreender a ética⁵⁶, através da aprendizagem automática. Inicialmente o robô reconhece os conceitos mais importantes, e em seguida o código de conduta que irá aplicar, copiará os comportamentos dos seres humanos.⁵⁷ A grande questão será: e se os seres humanos se comportarem sem observância de princípios éticos? Que consequência terá isso na lógica do robô? Poderá perguntar-se o ser humano estará em condições de o fazer. É claro que, se assim não for, o ser humano não estará apto a acautelar situações, que possam envolver questões morais e sistemas de valores.

Bem mais preocupante é, porém, o facto de a Resolução do Parlamento Europeu de fevereiro de 2017 apontar para a possibilidade de atribuição de personalidade eletrónica à viatura autónoma (cfr. Capítulo IV), tema que merece estudo e ponderação.

⁵⁶ Aqui a ética está ligada ao caráter e pressupõe a boa conduta de todos na procura de uma felicidade coletiva. “Daqui resulta evidente que nenhuma das excelências éticas nasce conosco por natureza” – cfr. Aristóteles, *Ética a Nicómano*, Quetzal Editores, Reimpressão Maio 2015 p.15 e segs. E será esta conduta na boa prática de comportamentos/acções que deverá ser apreendida pelo computador de bordo.

⁵⁷ O robô pode aprender um modelo de decisões éticas sob a forma de uma rede lógica de Markov (MLN), definida por uma soma ponderada de características. Pedro Domingos, *A Revolução...*, pp.274 e segs.

Uma primeira dificuldade no consenso e na implementação internacional de um normativo, que regule a circulação de veículos autónomos, é a ausência de tratamento da dignidade humana em algumas Constituições.

Face à transformação da sociedade e às novas descobertas da ciência, o Direito tem de se flexibilizar cada vez mais. É, todavia prematuro, o legislador poder intervir com uma lei genérica e abstrata no domínio da robótica, na medida em que o direito ainda precisa de uma definição geral de robot, abrangendo aqui uma grande diversidade de formas robóticas.

Alguns países estrangeiros muito industrializados, tais como a Coreia do Sul⁵⁸ e o Japão⁵⁹, já iniciaram um processo normativo, em matéria de robótica, pelo que a União Europeia deverá adaptar rapidamente a sua legislação para um melhor relacionamento económico na área das tecnologias. Bem andou a Coreia do Sul quando pensou adotar normas com revisão periódica obrigatória, adaptando-se assim, a esta nova realidade científica de natureza evolutiva. Demonstrando também preocupação com esta nova tecnologia, o Japão em fevereiro de 2014, pela primeira vez no mundo, robôs de serviço japoneses foram certificados pela norma global de segurança ISSO 13482.⁶⁰

Nathalie Nevejans⁶¹ propõe como solução mais rápida para a Europa a adoção de uma solução intermédia de autonomia da viatura exigindo a presença de condutor e só permitir a circulação de veículos totalmente autónomos por deficientes.

2- A situação na Alemanha

A Alemanha foi o primeiro Estado do mundo a legalizar a circulação do veículo autónomo, desde que atrás do volante esteja um condutor encartado. Todos os veículos autónomos a circular na Europa são do nível 2. Neste nível, o humano só tem de estar atento e intervir em caso de ser

⁵⁸ Cfr. Capítulo III, ponto 4

⁵⁹ Em 2004, foi aprovada a Declaração Mundial dos Direitos dos robôs no Japão, regulando deveres e direitos entre robôs e humanos, E-Livro O cérebro e o robô: inteligência artificial, biotecnologia e a nova ética de João de Fernandes Teixeira.

⁶⁰ Um robô para serviços e um sistema para controle de veículos de alta velocidade, https://www.meti.go.jp/english/press/2014/0217_03.html

⁶¹ Nathalie Nevejans, *Traité de Droit* ..., p. 664.

preciso controlar o veículo. Consequentemente, o veículo autónomo nível 5, sem pedais nem volante, não foi homologado não podendo circular. A referida legislação exige a existência de uma caixa negra onde ficará registada os pedidos dirigidos ao condutor para assumir o comando, ficando assim registado se o acidente se ficou a dever ao sistema ou a erro humano. Esta legislação é, no entanto, peculiar ao permitir veículos autónomos sem condutor⁶², em parques de estacionamento ou centros comerciais, podendo assim ser utilizadas certas funcionalidades de algumas marcas, como por exemplo as desenvolvidas pela Bosch com uma empresa da Daimler em que é permitido ao condutor abandonar o veículo na entrada do estacionamento e estacionar autonomamente através da internet.

Em Julho de 2016, o Ministro alemão de Transportes e Infraestrutura Digital, indicou uma Task Force para apresentação de um documento com os vários aspetos éticos relacionados com a condução autónoma. Faziam parte desta comissão a Alemanha (que presidia), a Áustria, Luxemburgo, Reino Unido, Comissão Europeia e ainda a ACEA (European Automobile Manufacturer Association) e a CLEPA (European Association of Automotive Suppliers), constituída por 14 membros, sendo nove professores, de direito, de disciplinas técnicas e de ética. Faziam ainda parte desta comissão, um bispo católico e um procurador-geral, tendo sido atribuídas as funções de Presidente ao Professor Doutor Udo Di Fabio, juiz do Tribunal Constitucional alemão. Para além dos membros efetivos, a comissão podia ainda ouvir os especialistas que entendesse, nas várias matérias relacionadas com ética. Esta Comissão de Ética, que reuniu pela primeira vez em 30 de Setembro de 2016, tinha como objetivo estabelecer orientações claras ao algoritmo.⁶³ Decorrido quase um ano, em Junho de 2017, a referida comissão apresentou um código de ética, constituído por vinte regras e publicado em alemão e inglês.⁶⁴

Na elaboração deste código, a Comissão partiu do pressuposto de que estes novos sistemas autónomos reduzem significativamente os acidentes/ colisões e ainda que os referidos sistemas só se justificavam se acautelassem a segurança das pessoas e, a dignidade humana, sendo esta aqui invocada para que a integridade física do individuo possa ser protegida. Exigiu-se ainda do ponto de vista ético, que os sistemas estivessem habilitados a evitar acidentes/prejuízos. No que toca à

⁶² *Federal Law Gazette* of 20 June 2017, Part I No. 38, p.1648.

⁶³ www.bmvi.de/SiteGlobals/Forms/Suche/EN/Expertensuche_Formular.html?pageLocale=de&templateQueryStringSearch=ethics&submit=search

⁶⁴ *ETHICS COMMISSION Automated and Connected Driving*, Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, Report June 2017 WWW.BMVI.DE

proteção, em caso de colisão, as pessoas deveriam ser as primeiras a ser protegidas, sem distinção em função da idade ou do género, sendo consideradas todas as vidas com valor igual.

De acordo com informação da ANSR (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária) a proposta apresentada pela Alemanha não foi aprovada por Bruxelas⁶⁵.

3- A Legislação nos EUA

A circulação de veículos nos Estados Unidos da América está submetida a dois normativos legais, um de âmbito Federal e outro Estadual. Já no que concerne à circulação de veículos autónomos, a política federal ainda não regulou esta matéria, limitando-se a definir orientações não vinculativas aos Estados. O trabalho desenvolvido até aqui ainda consiste em documentos de orientação, relatórios e estudos. Regular a circulação de veículos autónomos será um grande desafio político, não obstante os americanos verem com bons olhos a chegada destes veículos, admitindo mesmo, que possam reduzir o número crescente de acidentes com veículos a motor, causados por erro humano. Em 2015, morreram nos Estados Unidos da América 35092 pessoas em resultado de colisões com veículos a motor.⁶⁶ A primeira legislação sobre veículos autónomos surgiu em 2011, no Estado do Nevada alargando-se nos anos seguintes a outros Estados.⁶⁷

Em 2012, os Estados Unidos da América introduziram as primeiras propostas de legislação sobre veículos autónomos, nos Estados do Arizona, Califórnia, Florida, *Hawaii*, New Jersey e Oklahoma. Em 2013 prosseguiram na definição da tecnologia de veículos autónomos e agora nos Estados de Michigan, Nevada, Texas, Oregon e Washington DC. Com a tecnologia para veículos autónomos em rápido desenvolvimento e simultânea publicação de normativos por parte de vários Estados Americanos, os governos estaduais tiveram necessidade, de imediato, avaliar o impacto nas rodovias americanas. Assim, em 2014, avançam para testes nas estradas públicas, nos Estados de Nova York, Carolina do Sul, Minnesota, *Massachusetts* e Washington. Em 2015, as propostas para testes com veículos autónomos já se realizam em estradas pré-definidas de vários Estados. Para alguns Estados foi ainda estabelecido, a obrigatoriedade de constituírem uma *comissão* com

⁶⁵ Informação transmitida pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária, através de correio eletrónico datado de 14 de novembro de 2018, em resposta a questão formulada pela Autora.

⁶⁶ *Federal Automated Vehicles Policy*, Informação NHTSA, U.S.Department of Transportation, September 2016

⁶⁷ <http://www.ncsl.org/research/transportation/autonomous-vehicles-self-driving-vehicles-enacted-legislation.aspx>

as recomendações que entendessem necessárias para a realização dos referidos testes. Em 2016, regulam os testes de veículos autónomos autorizando os fabricantes a circular em autoestradas e estradas em determinadas condições. Para estes testes, o veículo autónomo tem tecnologia para circular de acordo com a definição dos níveis 3, 4 ou 5 da SAE⁶⁸ (Society of Automotive Engineers), devendo o condutor estar habilitado a assumir o controlo do veículo a qualquer momento. O fabricante pode realizar testes em vias públicas, desde que, o condutor seja o próprio fabricante, ou, empregado contratado pelo fabricante e desde que tenham conhecimento e experiência na condução de veículo autónomo. Para poder responder por danos pessoais, morte ou danos na propriedade decorrentes da circulação destes veículos, o fabricante tem de provar que tem capacidade financeira. Para isso, tem de apresentar um seguro ou uma caução, que no caso da Califórnia é de cinco milhões de dólares.⁶⁹ Estes testes pela indústria automóvel deverão garantir que a circulação dos veículos autónomos é segura. Ainda, nesse mesmo ano, propõem a constituição de uma *Task Force* para estudar e acompanhar a circulação de veículos autónomos nas estradas dos vários Estados.

Em 2016, o NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration), disponibilizou um documento aberto sobre veículos autónomos, para discussão pública com vista a estabelecer um enquadramento sobre a matéria, agora a nível Federal. Posteriormente, o NHTSA divulgou um conjunto de orientações para os Sistemas de Condução Automatizados, que consistia em adotar regras para a circulação de veículos autónomos nas estradas dos vários Estados, com requisitos de segurança e seguro e ainda o de elaborar o enquadramento normativo para a realização de testes em áreas pré-definidas.

Ainda no âmbito dos estudos, até julho deste ano, o Departamento de Transportes em Washington D.C. apresentará um estudo de avaliação do impacto dos veículos autónomos. Este abrangerá tanto a parte relativa a impostos e taxas, como ao meio ambiente, segurança de peões e ciclistas e ainda o impacto junto de pessoas com deficiência.

A SAE (Society of Automotive Engineers), localizada no Michigan, e constituída por um grupo de engenheiros da mobilidade, adotou do documento disponibilizado pelo NHTSA, a

⁶⁸ Supra, capítulo I, pp.8 e 9

⁶⁹ https://www.dmv.ca.gov/portal/dmv/detail/pubs/newsrel/2018/2018_17

terminologia *standard*, relativa aos níveis de automação dos veículos autónomos⁷⁰. Este mesmo documento em discussão pública, procura recolher a opinião de fabricantes e empresas que trabalhem com veículos autónomos.

Todavia, o documento não inclui a questão da ética, para habilitar o algoritmo a resolver com transparência todas as situações em conflito, o que a nível europeu está a ser ponderado, mesmo com moldura internacional. A nível mundial, os dois maiores grupos dominantes, a poderem interferir no algoritmo e com diferentes valores pertencem ao Cristianismo e países com tradição Islâmica.

Recentemente, em outubro de 2018, o DOT (Departamento de Transporte Americano) publicou um documento contendo um conjunto de Recomendações, com vista à discussão do Futuro nos Transportes. Nesse mesmo ano, o Congresso norte-americano já discutiu o fabrico de veículos autónomos de nível 5, sem volante, nem pedais.

Os Governos Federal, Estadual e Municipal acompanham este rápido desenvolvimento da tecnologia dos veículos autónomos, com debates sobre os desafios/benefícios desta nova era de transportes⁷¹. Muitas dúvidas ainda existem sobre a circulação nas mesmas estradas, de veículos autónomos e tradicionais (com motorista). Até que ponto poderá representar um perigo para todos, a circulação em vias dotadas de infraestruturas para comunicação só com veículos autónomos e com peões e velocípedes? No que toca aos seguros de veículos autónomos, os condutores americanos, na sua maioria, estão convictos que estes veículos serão detidos por empresas de prestação de serviços, pelo que esta preocupação passará para as novas empresas, proprietárias de veículos autónomos.

4- A Questão da Carta Ética na Coreia do Sul

A Coreia do Sul, muito cedo refletiu sobre um código de ética robótica, dada a forte presença de robôs na sociedade sul coreana. Assim, em 2007, o Ministério do Comércio, da Indústria e da Energia da Coreia do Sul anunciou a intenção de definir a conduta ética de funcionamento de robots, que, em breve, seriam dotados de I.A. através da Carta Ética dos robots,

⁷⁰ Figura 1 do Ponto I supra

⁷¹ Na Califórnia, já circulam táxis e pequenos *shuttles* 100% autónomos. *Autonomous vehicles regulation California*

tendo constituído uma Comissão de especialistas em várias áreas da robótica e da ciência⁷². O *draft* elaborado na altura não foi publicitado e contemplava sete capítulos: Objetivo da Carta de Ética Robótica; Princípio comum do humano e do robô; Ética humana; Os robôs não devem ferir os humanos; Ética do fabricante; Ética do usuário e por último, Compromisso com a sua implementação⁷³. Esta Carta seria baseada em regras já anteriormente estabelecidas em 1940 pelo americano Isaac Asimov, escritor que criou os três princípios da Robótica em livros de ficção, para impedir comportamentos agressivos por parte dos robots contra os seres humanos⁷⁴. A última Lei criada por Asimov, Lei Zero, é a principal, uma vez que proíbe um robot de fazer, quer por ação, quer por omissão, qualquer mal à humanidade. Estas leis da robótica, ou leis de Asimov, mais não são que diretivas que com o rápido avanço tecnológico em breve terão estatuto de normativo legal.⁷⁵ O mais recente, que se conhece sobre a intenção de uma Carta de ética na Coreia do Sul, é a Lei nº. 15645 de 12 de junho de 2018, que introduziu alterações à Lei nº.9014 de 28 de março de 2008, sobre desenvolvimento e distribuição de robôs inteligentes. A lei de 2008 surge inicialmente, no sentido de melhorar a vida dos sul coreanos, apoiando a indústria de robôs⁷⁶, e só decorridos alguns anos, em 2016, a Lei nº.13744 de 6 de janeiro, conhecida como a Lei Robô Inteligente, introduziu alterações na parte relativa a definições, no número 2 do artigo 2º.e refere “Cartas de ética de robôs inteligentes” como o desenvolvimento de robôs inteligentes para evitar vários efeitos prejudiciais como a destruição da ordem social que pode ocorrer à medida que a inteligência e a função do robô inteligente se desenvolvem, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida humana. Indica ainda, as diretrizes de ação para as pessoas envolvidas no fabrico⁷⁷ e uso. A mais recente Lei de 12 de junho de 2018, introduz pequenas

⁷² Primeira iniciativa a nível mundial, sem ter tido quaisquer consequências políticas – cfr. Choi, Yongjun; Baker; Bud, *The Impact of Automation on Business and Employment in South Korea*, in *IUP Journal of Supply Chain Management*, Vol. 14, n.º 4, 2017, pp. 23 e segs..

⁷³ Informação em linguagem coreana, transmitida por uma colega, através de correio eletrónico datado de 7 de junho de 2019, em resposta a um pedido da Autora, com tradução livre.

⁷⁴ https://pt.wikipedia.org/wiki/Leis_da_Rob%C3%B3tica

⁷⁵ A 1ª.lei robótica de Asimov “Um robô não pode fazer mal a um ser humano ou, por inação, permitir que seja feito mal a um ser humano”, pode ser um paradoxo, face a situações concretas. “Por exemplo se um automóvel totalmente autónomo numa situação de acidente iminente deve escolher entre atropelar o menor número possível de pessoas sendo que este número pode ser maior do que zero”, João Silva Sequeira e José Santos –Victor,...pp.191 e seg.

⁷⁶ http://elaw.klri.re.kr/eng_mobile/viewer.do?hseq=48710&type=lawname&key=robot

⁷⁷ Saliente-se que no Preâmbulo, ao Código de Conduta Ética para os engenheiros de robótica, constante do anexo à Resolução do Parlamento europeu de 16 de fevereiro de 2017, é expressamente recomendado que na investigação desta matéria, na avaliação de risco, “O Código deve considerar os seres humanos, e não os robôs, como agentes responsáveis”

alterações na definição constante do número 2 do artigo 2º. sobre a carta de ética robótica inteligente, transmitindo a preocupação contínua com a ordem social e salientando que os robôs existem para melhorar a qualidade de vida das pessoas. Esta última alteração à Lei de 2008, acrescenta ainda o número 3 ao artigo 7 e introduz a constituição de um comité consultivo, composto por funcionários com vasta experiência e conhecimentos, para investigar e apresentar uma proposta de carta de ética na robótica.

Capítulo IV- Acidente com veículo autónomo

1 - Responsabilidade pelos danos causados

De acordo com o World Health Organization de 2015, 1.25 milhões de pessoas são mortas anualmente em acidentes rodoviários e destes 90 por cento são consequência de erro humano. A nível nacional, o relatório da ANSR (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária) revelou que, no ano de 2017, houve 447 atropelamentos com fuga do condutor, sem qualquer prestação de auxílio, sendo que, este tipo de atropelamentos com fuga tem vindo a aumentar. Ora, com este panorama atual a nível mundial, sendo a maior parte dos sinistros automóveis causados por erro humano, cansaço, sono ou, embriaguez, a circulação dos veículos autónomos é aguardada como o meio de transporte que envolverá menor risco para os utilizadores e para as pessoas que circulam no exterior.

Não obstante, de início, as Seguradoras, temendo o pior, podem até inicialmente pensar em encarecer o prémio do contrato de seguro; mas, com a diminuição drástica de acidentes que se espera com esta evolução tecnológica poderão inverter esta ideia e, consequentemente, diminuir o respetivo prémio. Atualmente, o Decreto-lei n.º.291/2007, de 21 de Agosto regula o seguro de Responsabilidade Civil Automóvel, o qual é obrigatório para todos os veículos a motor.⁷⁸ Assim, todas as vítimas de acidentes são indemnizadas por danos patrimoniais e não patrimoniais. Caso o seguro do veículo não esteja válido é o Fundo de Garantia automóvel que responde. E, no futuro, com os veículos autónomos? Estes veículos não serão abrangidos pela cobertura dos atuais seguros, uma vez que não constituindo veículos a motor, nem sequer existe obrigatoriedade de realização de seguro⁷⁹. E a grande questão é que existe a possibilidade de veículos autónomos/robôs causarem danos, tanto físicos como materiais. E aqui levanta-se a questão de

⁷⁸ Transposição da Directiva n.º.2005/14/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Maio, que altera as Directivas n.ºs.72/166/CEE, 84/5/CEE,88/357/CEE e 90/232/CEE, do Conselho, e a Directiva n.º.2000/26/CE (5ª. Directiva sobre o Seguro Automóvel) referentes ao seguro de responsabilidade civil e resultantes da circulação de veículos automóveis.

⁷⁹ Consta do anexo à resolução do Parlamento de 16 de fevereiro de 2017, na parte relativa à responsabilidade civil, a criação de um seguro obrigatório por parte do fabricante, segurando os robôs que fabrica e, ainda à semelhança do que já existe hoje para os veículos a motor, um fundo de garantia para cobrir a falta de seguro.

quem será o responsável pelo acidente?⁸⁰ O fabricante, o programador/*software*, o proprietário ou o utilizador?⁸¹

Inicialmente, o enquadramento jurídico poderá considerar a evolução da automação nos veículos e ser tão amplo que permita cobrir as várias situações de acidentes rodoviários, com veículos não completamente autónomos, dependentes de intervenção do condutor/pessoa humana - até ao nível 3 da automação do veículo⁸² devendo continuar a existir o seguro de responsabilidade civil automóvel pelo condutor/ detentor para proteção de lesados por eventuais acidentes de viação. Para tal, poderá ser suficiente elencar as especificidades do veículo autónomo, nas condições particulares, as quais serão acrescentadas às Condições Gerais do Contrato.

Já no que toca à circulação de veículo autónomo nível 5, em que o sistema é totalmente controlado pelo computador de bordo e o veículo constitui um robot, as regras de Direito Civil na parte relativa à responsabilidade civil só obrigam a indemnizar se existir dolo ou mera culpa de alguém (pessoa física, que não existe neste veículo) ou responsabilidade objetiva derivada da própria da lei. Todavia, a impossibilidade de demonstração do nexo causal, inviabiliza a pretensão do lesado à indemnização com base no risco, uma vez que a responsabilidade objetiva pressupõe todos os requisitos da responsabilidade subjetiva menos a culpa e a ilicitude do facto. Tal questão ainda está em aberto, na medida em que, estando em causa danos causados por robots autónomos, a solução poderá passar pela atribuição de personalidade jurídica ao robot autónomo.⁸³

Para agilizar a inclusão deste veículo, pelas Seguradoras, o seguro poderá continuar a ser da responsabilidade do proprietário do veículo, “*Res suo domino perit*”, sem prejuízo de entre o Fabricante/e, ou Programador, por um lado e, a Seguradora por outro, poder haver direito de regresso. As atuais referências à carta de condução, constantes do clausulado do contrato de

⁸⁰ O Parlamento Europeu considera que a responsabilidade civil por danos causados por veículos autónomos é uma questão fulcral à segurança de todos, pelo que deve ser resolvida pela União Europeia cfr. a já citada Resolução do Parlamento de 16 de fevereiro de 2017.

⁸¹ “Se um robô funciona mal, o fabricante é o responsável. Se toma a decisão errada, os responsáveis são os seus professores” Pedro Domingos, *A Revolução do Algoritmo...*, p.307

⁸² Sobre níveis de automação de veículos, supra Figura 1, p.8

⁸³ Tema controverso debatido em 16 de Novembro de 2017, no Congresso Direito e Robótica na Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra

seguro obrigatório⁸⁴, não farão sentido num futuro próximo, pelo que poderão, em sua substituição, ser exigido ao utilizador do veículo autónomo alguns conhecimentos do computador de bordo e assim poder ser colmatada alguma pequena anomalia/ avaria, que impeça a manutenção da marcha do veículo.

Todos os procedimentos relativos a sinistros, decorrentes da entrada em circulação de veículos autónomos, constantes do diploma legal relativo ao seguro obrigatório de responsabilidade civil automóvel, deverão ser revistos, sem esquecer a evolução gradual do veículo autónomo, na medida em que, serão vários, os níveis de automação de veículos em circulação. Consequentemente, as atribuições do Fundo de Garantia Automóvel, criado pelo Decreto Lei n.º. 522/85, de 31 de Dezembro, na medida em que repara os danos causados por causador desconhecido ou incumpridor responsável pelo seguro de responsabilidade civil automóvel, deverão ser adaptadas à nova realidade de mobilidade, bem como do Código da Estrada, enquanto legislação que controla os seguros dos veículos automóveis.

No seguimento da possibilidade / exigência de alguns conhecimentos do computador de bordo, por parte do utilizador, a proposta da Alemanha, constante do relatório da comissão de ética⁸⁵, já apontava no sentido de todas as pessoas deverem ser informadas sobre a evolução do sistema de condução autónoma, passando a fazer parte da educação digital do indivíduo.

No que toca ao sistema automatizado que monitoriza o ambiente de condução, a Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de Fevereiro de 2017, com recomendações à Comissão sobre Direito Civil e Robótica, aponta como solução para a responsabilidade civil por danos provocados por *robôs* a atribuição de personalidade eletrónica. Estipula a alínea f) do parágrafo 59º “Criar um estatuto jurídico específico para os robôs a longo prazo, de modo a que, pelo menos, os robôs autónomos mais sofisticados possam ser determinados como detentores do estatuto de pessoas eletrónicas responsáveis por sanar quaisquer danos que possam causar e, eventualmente, aplicar a personalidade eletrónica a casos em que os robôs tomam decisões autónomas ou em que interagem por qualquer outro modo com terceiros de forma independente”. A viatura autónoma

⁸⁴Entre outros, artigos 4º., 10º. 14º, 15º. 27º e 28º. do Decreto-Lei n.º. 291/ 2007 de 21 de Agosto

⁸⁵ *The Federal Government's action plan, on the report by the Ethics Commission on Automated and Connected Driving (Ethical rules for self-driving computers)*

que circula sem condutor humano constitui um robot⁸⁶ e tem uma inteligência artificial, IA, sistema que percebe o ambiente e toma decisões para atingir um objetivo⁸⁷.

⁸⁶ Nathalie Nevejans, *Traité ...*, p. 254.

⁸⁷ “Numa definição genericamente aceite, IA, (termo criado por John McCarthy em 1956) é a exibição de comportamento inteligente por máquinas, normalmente computadores um ou vários. O trabalho académico e científico em IA teve início na década de 1950, podendo considerar-se Alan Turing como pioneiro da colocação do seu estudo em alicerces científicos sólidos” – esclarecimento devido ao Professor Mário Figueiredo, no citado Ciclo de debates e conferências sobre Inteligência Artificial. Para Jean-Gabriel Ganascia, especialista em IA, “l’intelligence artificielle consiste à faire exécuter par une machine des opérations que nous faisons avec notre intelligence” - cfr. Nathalie Nevejans, *Traité...*, p.31

Capítulo V – Breve reflexão sobre a situação Portuguesa

1- Impacto tecnológico da automação na circulação de veículos e a questão da ética

Inicialmente os veículos autónomos irão circular em estradas, onde em simultâneo, temos veículos com motoristas, velocípedes e peões. Ora, o veículo autónomo a partir do nível 4 tem uma condução através de um sistema autónomo, com um computador de bordo, dotado de inteligência artificial, que percebe o ambiente envolvente e toma decisões. Considerando que o mercado tecnológico da automação está a expandir-se rapidamente, com todas as consequências jurídicas e de ética ainda desconhecidas, justifica-se que nesta matéria- robótica, o legislador se antecipe e intervenha, integrando esta nova tecnologia, sem grandes sobressaltos, de forma a servir a sociedade, para proteção da vida humana e de bens jurídicos da comunidade.

A evolução da Inteligência Artificial é e deve ser vista como aumento do bem-estar do ser humano, devendo preservar os valores morais, pelo que as questões respeitantes à ética não podem ser descuradas⁸⁸.

A grande preocupação no que toca ao sistema é, este aprender sozinho. E se para cumprir as regras de trânsito o veículo autónomo não poupar vidas humanas? Para que o veículo autónomo possa identificar os objetos no exterior, tem de usar um modelo de *machine learning* (ML), aprendizagem automática, com imagens que se fornecem à rede como *input* e o modelo aprende a distinguir os vários objetos. Este sistema de aprendizagem é semelhante ao ensino a uma criança, usando um livro de imagens, repetindo-se muitas vezes a palavra e a imagem.

A definição de valores morais a serem respeitados, pelas decisões do computador de bordo, ainda é um tema em aberto, sem conclusões⁸⁹. O processo iniciado pelo Grupo de especialistas,

⁸⁸ Estas questões seriam muito simples de implementar se os imperativos categóricos de Kant pudessem ser universais: 1^a “Age apenas segundo uma máxima tal que possas ao mesmo tempo querer que ela se torne lei universal”; 2^a. Age de tal maneira que uses a humanidade, tanto na tua pessoa como na de qualquer outro, sempre simultaneamente como fim e nunca simplesmente como meio” 3^a “Age de modo a que, pelas tuas máximas, possas ser um legislador de leis universais” e por último o imperativo ligado a uma ideia de uma comunidade ideal “Age segundo máximas de um membro universalmente legislador em ordem a um reino dos fins somente possível,” Immanuel Kant, *Fundamentação...*, pp.xxiii e segs.

⁸⁹ Será que devemos ensinar ética à Inteligência artificial? Qual ética? A ética no sentido de Kant? Quais valores e de quem? Quem decide? Dilemas e escolhas pelos quais teremos de passar. Será que ainda podemos dizer, que não queremos que os veículos autónomos decidam? Questões colocadas pela

AIHLEG, nomeado em Junho de 2018 pela Comissão Europeia, para analisar e acompanhar todas as questões éticas e legais relativas à Inteligência Artificial, também procura um consenso internacional, através da análise de opiniões constantes da plataforma, Aliança Europeia da I.A., já com cerca de 2500 membros, para posteriormente, no início de 2020, informar a Comissão Europeia. Esta concluirá, sendo caso disso, pela divulgação das directrizes na confiança da I.A.⁹⁰, pelo que ainda será um processo moroso até à sua implementação. É fundamental, a existência de orientações precisas sobre esta matéria – inteligência artificial⁹¹ e ética⁹² – visto que os valores morais da sociedade terão de ser preservados.⁹³

2- Intervenção legislativa- breves considerações

Considerando, que já começa a existir entre nós, iniciativas de automação⁹⁴ e a nível mundial existe um grande avanço tecnológico em I.A. e em robôs, torna-se imperioso, uma intervenção legislativa do Estado sobre a condução autónoma. Existe porém, uma questão prévia à circulação de veículos autónomos, a segurança que os fabricantes devem demonstrar através da realização de testes e consequente certificação. Pelo que deverão ser definidos os requisitos para este tipo de testes, já iniciados, mas ainda sem regras⁹⁵.

Professora Virginia Dignum na conferência sobre Inteligência Artificial na Culturgest no dia 15 de maio de 2019

⁹⁰ AIEthics Guidelinespdf.pdf

⁹¹ A inteligência artificial ainda não toma decisões a partir das observações que recolhe da realidade exterior e “ a capacidade de raciocinar com senso comum, uma qualidade intrínseca da inteligência humana”, André Martins, Ciclo de conferências e debates... em 6 de junho de 2019

⁹² No sentido de uma aceitação ampla da Inteligência Artificial (IA), os peritos indicados pela Comissão Europeia em junho de 2018, recomendam a prática do Bem pela IA, para que esta ganhe confiança a nível mundial. Documento de trabalho do AI HLEG, sobre as Diretrizes de Ética para AI Confiança. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence>.

⁹³ “Desenhar comportamentos para robôs sociais directamente baseados em princípios de ética continua a ser um problema difícil, visto que requer uma humanização dos robôs e a aplicação de avanços da Psicologia que alguns autores argumentam ser impossíveis de aplicar à interacção humano-robô”, João Silva Sequeira e José Santos-Victor, “Robótica”, in Maria do Céu Patrão Neves e Maria da Graça Carvalho (coord.), *Ética Aplicada...*, p. 193.

⁹⁴ Projeto Autocits (testes com veículos autónomos na CREL); projeto do veículo autónomo BE em desenvolvimento pelo Centro CEIIA, referidos no Despacho nº. 2930/2019, de 19 de março de 2019; e ainda o veículo autónomo já inaugurado para um percurso de cerca de 700 metros entre o Campus de Carcavelos da Universidade Nova e a estação de Carcavelos.

⁹⁵ A ANSR apresentará proposta de regulamentação até 15 de junho de 2019, cfr. nota de rodapé 46

Reconhecendo-se, por um lado, que, o princípio da dignidade⁹⁶, como princípio fundamental de toda a Ordem Constitucional, inerente à própria pessoa e como reforço da autonomia e da liberdade – bem como fundamento de direitos fundamentais - e por outro lado que, os veículos autónomos irão contribuir para a perda da autonomia individual e de livre arbítrio na escolha de vida, é forçoso concluir que a intervenção legislativa referida no parágrafo anterior só poderá ser excecional e dependente de justificação. Tal Justificação reside na medida em que esta nova tecnologia terá consequências não totalmente determinadas e ainda sem uma reflexão global sobre ética. Sendo a matéria de natureza evolutiva, o legislador, adaptando-se à realidade científica, iniciaria este processo legislativo, com normas de revisão periódica A título excecional numa primeira fase, aceitando-se, que a dignidade humana, enquanto conceito dinâmico⁹⁷, participe no desenrolar de uma nova era de mobilidade, sugere-se que o legislador apresente uma proposta relativa à circulação de um veículo autónomo de nível 3, isto é um sistema de condução semiautónoma, previamente homologado, por entidade nacional competente ou pela União Europeia, no qual apesar do algoritmo de aprendizagem⁹⁸ ser igual ao daquele que se encontra presente nos dois níveis seguintes, o condutor com carta pode substituir o sistema e conduzir, continuando o veículo a dispor de volante e pedais.

Contudo, recorde-se que a autonomia nos veículos de nível 3, resulta da comunicação entre a parte física (hardware) e a parte virtual (software), sendo através dos subsistemas de recolha de informação do ambiente que o *software* interpreta e planeia a decisão do sistema. Assim sendo para que exista esta comunicação entre o hardware e o software no veículo autónomo, as vias de circulação terão de ser dotadas de infraestruturas apropriadas.

Assim, é urgente proceder-se a uma análise cuidada do impacto da entrada em circulação de veículos autónomos, para que possam ser tomadas as decisões políticas necessárias aos investimentos obrigatórios nas referidas infraestruturas, imprescindíveis a este novo tipo de mobilidade. Caso venha a ser autorizada a circulação do V.A. de nível 3, este deverá ainda incluir uma função que, em caso de doença súbita do condutor, permita sinalizar e encostar à berma.

⁹⁶ Supra Capítulo II,1

⁹⁷ Supra Capítulos II,2 e III,1

⁹⁸ Os algoritmos do computador são de aprendizagem automática, criam outros algoritmos, isto é, os dados e o objetivo pretendido são inseridos no computador e o resultado é um algoritmo criado após transformação dos dados – cfr. Pedro Domingos, *A Revolução do Algoritmo...*, pp.25 e segs.

Todavia, este veículo ainda não está habilitado a encostar sozinho, pelo que só com o desenvolvimento da atual tecnologia no nível 3, esta função poderá ser incluída.

A existência de caixa negra nestes veículos é também fundamental, para apuramento das causas de eventuais acidentes, podendo neste nível de automação, a responsabilidade ser partilhada entre o motorista e o computador de bordo⁹⁹. Esta iniciativa excecional e justificada, deveria pressupor uma viatura partilhada¹⁰⁰ para abranger um vasto leque de pessoas com deficiência motora e a população com mais idade, que por um motivo ou por outro, deixou de poder conduzir¹⁰¹. Os fabricantes de V.A.s do nível 3 devem ser obrigados a instalar avisos de segurança, luminosos ou com som, para que o condutor possa intervir no sistema e retomar a condução, em segundos.¹⁰²

No que toca ao seguro obrigatório de circulação, deverá ser este revisto, sendo também atualizada a noção de veículo terrestre com motor, passando, assim, as coberturas da apólice a incluir o veículo parcialmente autónomo. O condutor humano, que como encartado poderá substituir o sistema e tomar decisões, terá de ter conhecimentos do *software* do veículo autónomo, pelo que lhe deverá ser exigida tal formação, a qual poderá ser mesmo, ministrada pelo fabricante, como parte interessada, a quem cabe, assegurar que a circulação do veículo autónomo é confiável.

⁹⁹ No âmbito da responsabilidade, a Resolução do P.E. partindo de uma boa atividade conjunta, que existe entre Humano e Robô/Veículo Autónomo e solicita à Comissão a apresentação de uma proposta, no mínimo para os próximos 10 anos. Em caso de danos não patrimoniais, a Resolução considera que a Comissão não deve limitar a indemnização só pelo fato de ser provado por um robô. A responsabilidade deve ser aferida pela autonomia ou pela aprendizagem que o robô teve a quando da sua formação.

¹⁰⁰ Mobilidade com mais vantagens no meio ambiente. cfr. nota n.88 de rodapé

¹⁰¹ O ponto 29 da alínea a) relativo aos Meios de Transporte autónomos da Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de Fevereiro de 2017 nas recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil da Robótica (2015/2013 (INL)), “chama a atenção para o elevado valor acrescentado que os veículos autónomos representam para as pessoas com mobilidade reduzida, ao permitir que participem melhor no transporte rodoviário individual e, dessa forma, facilitar a sua vida quotidiana”

¹⁰² Preocupação do Parlamento Europeu, constante do número 26, da já referida Resolução no anterior ponto de rodapé.

Conclusão

Nesta dissertação, procedeu-se, no Capítulo I, à descrição do funcionamento dos veículos autónomos e dos cinco níveis de automação, dependendo da maior ou menor intervenção do condutor / pessoa humana, e ainda a tecnologia do veículo, constituída pelo *hardware*, a parte física e o *software*, a parte virtual.

Em seguida, no Capítulo II, apresentou-se uma visão das principais conceções doutrinárias sobre o princípio constitucional da dignidade humana, com maior incidência sobre a questão da ausência de conteúdo do princípio da dignidade humana, que não deve servir para limitar a liberdade e autonomia do progresso tecnológico. O princípio da dignidade da pessoa humana não pode, ainda, ter a rigidez que obstaculiza a evolução da tecnologia e o bem-estar dos diminuídos fisicamente e de todos que por motivos de saúde ou idade não estão habilitados a conduzir.

No capítulo III, abordou-se a Legislação existente na Europa e a sua falta de adequação à circulação de veículos autónomos, não obstante a preocupação constante em regular esta nova forma de mobilidade. Notou-se a situação na Alemanha, como o primeiro país a legalizar o veículo autónomo e a apresentar um documento com os aspetos técnicos relacionados com a condução autónoma: o Código de ética e a legislação Americana que apareceu pela primeira vez em 2011 no Nevada e que atualmente existe na generalidade dos Estados Unidos, país sempre mais focado no desenvolvimento tecnológico e menos em normativos; e, ainda a questão do código de ética robótica na Coreia do Sul.

No capítulo IV, elencaram-se as dúvidas ainda existentes no tocante à responsabilidade por danos causados em acidente com veículo autónomo. Deu-se conta da obrigatoriedade de a educação digital vir a fazer parte do ensino ao condutor/pessoa humana para habilitação à condução de veículos autónomos.

No capítulo V, finalmente procedeu-se a uma breve reflexão sobre a situação portuguesa referente à circulação de veículos autónomos e à sua relação com a ética, formulando-se ainda, uma proposta para o legislador, como medida excecional e justificada, poder acautelar consequências jurídicas, ainda desconhecidas decorrentes da circulação do veículo autónomo.

E porque tecnologia não tem ética,¹⁰³ a investigação e o desenvolvimento da automação que em breve será generalizada¹⁰⁴, impõe um estudo aprofundado em Direito Comparado.¹⁰⁵ Deve esse estudo ser objeto de um debate global, criando-se um Conselho de Ética Global com o objetivo de definir um conjunto de valores universais a serem respeitados, numa sociedade digital, em constante evolução tecnológica. As regras resultantes deste Conselho Global poderão constituir a base, para o debate de princípios éticos, que integrarão um Código Ético através de uma *Task Force* ou de um Conselho de Ética, tanto a nível nacional, como europeu.¹⁰⁶ Trata-se de uma revolução tecnológica, com uma dimensão ainda ignorada e cujas consequências indesejadas poderão ser limitadas, através de princípios éticos que instaurem a confiança¹⁰⁷ nos normativos e fabricantes.

¹⁰³“Estamos numa encruzilhada entre a inteligência artificial (IA), a ética das máquinas, e os seus impactos sociais. E porquê uma ética para as máquinas?...porque estes agentes estão a ser desenvolvidos numa variedade de domínios, onde questões complexas de responsabilidade exigem maior atenção, nomeadamente em situações de escolha ética; e porque, uma vez que a sua autonomia está a aumentar, o requisito de que funcionem com responsabilidade, ética e de modo seguro, é uma preocupação crescente” Luis Moniz Pereira, Ciclo de Conferências e Debates...6 de junho de 2019

¹⁰⁴ Atualmente, as perspetivas de crescimento económico andam de mão dada com o aumento do nível de automatização, na medida em que aumenta a produção e reduz os encargos e custos sociais. A Coreia do Sul é um exemplo para outros países, em forte crescimento industrial e com mais automatização na produção. Para isso, muito tem contribuído o investimento pelas empresas e pelo governo. Contudo, para minimizarem os efeitos nocivos da automatização, a nível dos recursos humanos, ver-se-ão pressionadas a reduzir o horário laboral e afetarem os recursos disponíveis a outras áreas produtivas. Cfr. Choi, Yongjun; Baker; Bud, “The Impact...”, pp. 23 e segs..

¹⁰⁵ Após o 1º. Symposium International de Robótica, que decorreu em Itália em 2004, a European Robotics Research Network (Euron), constituiu um grupo de trabalho com o objetivo de fazer um levantamento da legislação internacional existente, como a Declaração Universal dos Direitos do Homem e a Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia, entre outros, que não poderiam ser violados com a nova legislação sobre robots. Guillot, Agnès e Meyer, Jean-Arcady, *La bionique. Quand la science imite la nature*, ed. Dunod, Paris, 2008, p.204.

¹⁰⁶ Existe atualmente uma iniciativa global da IEEE (Instituto de Engenheiros Eletrotécnicos e Eletrónicos, sediada nos EUA) sobre Ética dos Sistemas Autónomos (<https://ethicsinaction.ieee.org>). Reiterem-se ainda as diretrizes de ética - que devem merecer a confiança de todos - atrás referidas na página 21, nota de rodapé 38.

¹⁰⁷ O ponto fraco neste novo tipo de mobilidade é a confiança na ética da inteligência artificial. A questão da ética do computador de bordo no veículo autónomo é uma situação delicada e complexa, ainda sem acordo, pelo que o investimento de recursos na ética deverá ser tanto quanto o investido nas tecnologias. Em primeiro lugar, não existindo nenhuma escala entre vidas humanas, caso o computador de bordo tenha de optar, quem privilegia? Os ocupantes do veículo em detrimento dos peões? E, se o veículo tiver sido fabricado e montado, em país que privilegia o homem à mulher? O algoritmo, neste veículo autónomo perante a eminência de um atropelamento, escolhe a mulher e salva o homem? Isto, sem referir a hipótese do computador ter comportamentos racistas, antissemitas ou até escolher pelas roupas usadas por mulheres ou homens em várias partes do mundo, de acordo com as suas opções religiosas. Isto porque, como anteriormente referido, no 3º parágrafo do número 1 do Capítulo V, a aprendizagem

Será um desafio positivo a circulação de veículos autónomos, na medida em que poderá melhorar significativamente o ambiente, com menor agressão ambiental, por um lado, através da diminuição do consumo de energia e do efeito de estufa, e por outro com a redução de engarrafamentos, uma vez que o computador de bordo destes veículos optará sempre pela circulação em vias com menos tráfego.

A circulação dos Veículos Autónomos poderá, ainda, contribuir para a alteração do atual paradigma da mobilidade, em que continua a prevalecer o uso individual do automóvel, e evoluir no sentido da partilha do veículo, com a consequente melhoria do nível da mobilidade¹⁰⁸. E aqui é fundamental uma política governamental que esclareça os benefícios desta revolução no transporte, com uma mobilidade confiável¹⁰⁹ e sustentada em veículos automatizados.

No que toca ao veículo autónomo, os sensores que transmitem as condições exteriores ambientais do tráfego, deverão ter grande precisão em relação à localização de ciclistas e pedestres para segurança de todos. Isto porque, quanto mais elevado for o grau de autonomia confiável, melhor para o condutor/utilizador, que durante a viagem poderá ocupar-se de outras atividades ou lazer, aumentando assim, o bem-estar individual e social.

“ Temos de prosseguir no desconhecido, no incerto, no inseguro” Karl Popper

automática (*machine learning*) aprende com imagens. Para o veículo conseguir identificar os objetos na rua, saber por exemplo se é uma galinha ou um pato, uma pessoa ou um sinal de trânsito, tem de haver um modelo de *machine learning* com imagens, uma rede neuronal profunda, que dá várias imagens à rede e o modelo aprende a distinguir. E uma outra questão não menos importante é, quem decide sobre a ética do algoritmo do computador de bordo. Se for o fabricante, as regras de ética deverão ser uniformes para todos os fabricantes de veículos autónomos e conhecidas por todos.

¹⁰⁸ Estudos mostram que os veículos autónomos só poderão contribuir para a diminuição de tráfego e redução de CO₂, se forem partilhados e inseridos num sistema de mobilidade integrado. Consequentemente, o veículo usado hoje como privado passará a ser partilhado – cfr. The Oslo Study, How autonomous cars may change transport in cities, p. 25

¹⁰⁹ “A confiança é a base da nossa sociedade e a promoção da evidência científica, da ética e da integridade da investigação científica são os elementos centrais de uma política para a ciência e inovação” – cfr. Ética Aplicada, Novas Tecnologias, Coordenação de Maria do Céu Patrão Neves e Maria da Graça Carvalho, Edições 70, 2018, p. 47

Bibliografia

Alexandrino, José de Melo, *A Estruturação do Sistema de Direitos, Liberdades e Garantias na Constituição Portuguesa*, volume II, Almedina, Coimbra, 2006

Andrade, José Carlos Vieira, *Os Direitos Fundamentais na Constituição Portuguesa de 1976*, 5ª. Edição Reimpressão, Almedina, Coimbra, 2012

Aristóteles, *Ética a Nicómano*, tradução, prefácio e notas de António de Castro Caeiro, 5ª. Edição, Quetzal, 2004

Awad, E, *et al.*, “[The Moral Machine Experiment](#)”, in *Nature – International Journal of Science*, 563, 2018

Choi, Yongjun; Baker; Bud, The Impact of Automation on Business and Employment in South Korea, in *IUP Journal of Supply Chain Management*, Vol. 14, n.º 4, 2017

Christie, D; Koymans, ; Chanard, T; Lasgouttes, J; Kaufmann, V, Pioneering driveless electric vehicles in Europe: The City Automated Transport System (CATS), in *Transportation Research Procedia* 13,30-39, Doi 10.1016 / j.trpro.2016.05.04, acedida em 20 de maio de 2018

Croirie, Benedita Mac, *Os Limites da Renúncia a Direitos Fundamentais nas Relações entre Particulares*, Almedina, Coimbra, 2017

Déaut, Jean-Yves; Sido, Bruno, *Les robots et la loi*, disponível em <https://www.senat.fr/notice-rapport/2015/r15-570-notice.html>, acedido em 15 de junho de 2019

Domingos, Pedro, *A Revolução do Algoritmo Mestre, Como a Aprendizagem automática está a mudar o Mundo*, 7ª Edição, Reimpressão, Manuscrito Editora, Lisboa, Junho 2017

Gouveia, Jorge Bacelar, *Manual de Direito Constitucional*, II- Direito Constitucional Português, 6ª. edição, Almedina, Coimbra, 2016

Guillot, Agnès; Meyer, Jean-Arcady, *La bionique. Quand la science imite la nature*, Dunod, Paris, 2008

Heineke; Kampshoff; Mkrtchyan; Shao, *When will the robots hit the road*. McKinsey & Company, 2017 acedida em 20 de maio de 2018

Kant, Immanuel, *Fundamentação da Metafísica dos Costumes*, Tradução Edições 70, 2011

Kaufmann, Arthur, *Filosofia do Direito*, 2ª.edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2007.

Koszegi, Sabine; Coeckelbergh, Mark, “Envisioning our Future with Robots & AI”, in *Rethinking Europe: Positions on shaping an Idea*. ed. do Austrian Council for Research and Technology Development, Holzhausen, Vienna 2018

Miranda, Jorge, *Manual de Direito Constitucional*, Tomo IV, Coimbra Editora, Coimbra, 2000.

Nevejans, Nathalie, *Traité de Droit et d'Éthique de la Robotique Civile*, LEH Édition, Bordeaux, 2017.

Neves, Maria do Céu Patrão / Carvalho, Maria da Graça (coord.), *Ética Aplicada, Novas Tecnologias*, Edições 70, Lisboa, 2018

NHTSA National Highway Traffic Safety Administration, Federal Automated Vehicles Policy, U.S. Department of Transportation. September 2016

Novais, Jorge Reis, *A Dignidade da Pessoa Humana*, Volume I – *Dignidade e Direitos Fundamentais*, Almedina, Coimbra, 2016

Novais, Jorge Reis, *A Dignidade da Pessoa Humana*, Volume II – *Dignidade e Inconstitucionalidade*, Almedina, Reimpressão, Coimbra, 2017

Otero, Paulo, *Instituições Políticas e Constitucionais*, Volume I, Almedina, Coimbra, 2007

Sequeira, João Silva; Santos-Victor, José, “Robótica”, in Maria do Céu Patrão Neves e Maria da Graça Carvalho (coord.), *Ética Aplicada, Novas Tecnologias*, Edições 70, Lisboa, 2018

U.S. Department of Transportation, Preparing for the future of Transportation, Automated Vehicles 3.0, October 2018, <https://www.transportation/av>, consultado em 2 de janeiro de 2019